



FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

“Sistema de Monitoreo Remoto para Mejorar el Control de Recojo de Desechos en el
Mercado La Hermelinda, Trujillo 2019”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero de Sistemas

AUTORES:

Br. Barba Carrión, Ronald Danilo (ORCID: 0000-0002-4263-4592)

Br. Vásquez Aguirre, Jair Darnley (ORCID: 0000-0002-0166-578X)

ASESOR:

Dr. Pacheco Torres, Juan Francisco (ORCID: 0000-0002-8674-3782)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Infraestructura de Servicio de Redes y Comunicaciones

Trujillo – Perú

2020

DEDICATORIA

A Dios por darnos las fuerzas e iluminarlos
en nuestro camino profesional, a nuestros padres
que siempre estuvieron junto a nosotros apoyándonos
en nuestra formación profesional, nuestros hermanos
y familiares que depositaron su confianza en nosotros
para lograr nuestros propósitos profesionales.

AGRADECIMIENTO

A Dios por bendecirnos e iluminarnos por el
camino correcto, y a nuestros familiares que nos
apoyan incondicionalmente a seguir adelante
en nuestro desarrollo profesional.

.

A los ingenieros de la escuela de
Ingeniería de sistemas de la universidad Cesar Vallejo
por inculcarnos día a día con sus enseñanzas,
siendo un gran aporte para nuestra formación profesional.

A nuestro director de escuela el Dr. Pacheco Torres, Juan Francisco,

Al ingeniero Ryan Abraham León León
por el apoyo constante para culminar satisfactoriamente
el desarrollo del proyecto de investigación.

PÁGINA DEL JURADO

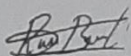
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

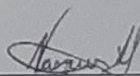
Yo Ronald Danilo Barba Carrión con DNI N° 72873874 y Jair Darnley Vasquez Aguirre con DNI N° 70835427, tenemos como finalidad cumplir con la resolución actual estimada con el cumplimiento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería de la escuela de Ingeniería de Sistemas declaramos que somos autores y que el expediente que presentamos es verdadero.

En este sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, encubrimiento u omisión tanto de los escritos como de la información contribuida, de tal manera que nos dispongamos a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad Cesar Vallejo.

Trujillo, 30 de enero del 2020



Barba Carrión, Ronald Danilo
DNI: 72873874



Vasquez Aguirre, Jair Darnley
DNI: 70835427

ÍNDICE

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
PÁGINA DEL JURADO	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD.....	vi
ÍNDICE	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS	ix
RESUMEN.....	x
ABSTRACT.....	xi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MÉTODO	11
2.1. Tipo y diseño de investigación.....	11
2.1.1. Tipo de investigación	11
2.1.2. Diseño de investigación	11
2.1.3. Variables.....	11
2.1.4. Operacionalización de variables.....	12
2.2. Población, muestra y muestreo	15
2.2.1. Población.....	15
2.2.2. Muestra.....	15
2.2.3. Muestreo.....	15
2.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	15
2.3.1. Técnicas e instrumento de recolección de datos.....	15
2.3.2. Validez del instrumento	15
2.3.3. Confiabilidad.....	16
2.4. Procedimiento.....	18
2.5. Método de análisis de datos	18
2.6. Aspectos éticos.....	20
III. RESULTADOS	21
3.1. Cálculo para hallar el Tiempo de Registro de información del estado del contenedor	21
3.2. Cálculo para hallar el Tiempo de Reportes del estado del contenedor.....	24
3.3. Cálculo para hallar el Nivel de Satisfacción del Personal del SEGAT	28
IV. DISCUSIÓN.....	34

V. CONCLUSIONES	36
VI. RECOMENDACIONES.....	37
VII. REFERENCIAS.....	38
VIII. ANEXOS	41

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Diseño de investigación.....	11
Figura 2: Confiabilidad del instrumento – Vista de Datos	16
Figura 3: Confiabilidad del instrumento – Vista de Variables	16
Figura 4: Alfa de Cron Bach	17
Figura 5: Confiabilidad del instrumento	17
Figura 6: Distribución t student.....	20
Figura 7: Prueba de normalidad - Indicador 1.....	22
Figura 8: Prueba T-student - Indicador 1	22
Figura 9: Región de aceptación y rechazo.....	23
Figura 10: Prueba de normalidad - Indicador 2.....	25
Figura 11: Prueba T-student - Indicador 2	26
Figura 12: Región de aceptación y rechazo.....	27
Figura 13: Región de Aceptación y Rechazo	33
Figura 14: Requerimientos Funcionales (1/2).....	49
Figura 15: Requerimientos Funcionales (2/2).....	49
Figura 16: Requerimientos No Funcionales (1/2)	50
Figura 17: Requerimientos No Funcionales (2/2)	50
Figura 18: Casos de Uso General del Sistema	51
Figura 19: Actores.....	56
Figura 20: Modelo de Dominio (1/2)	57
Figura 21: Modelo de Dominio (2/2)	57
Figura 22: Diseño de la base de datos	58
Figura 23: Modelo Navegacional	59
Figura 24: Interfaz abstracta.....	60
Figura 25: Vista y relación abstracta (1/2)	61
Figura 26: Vista y relación abstracta (2/2)	62

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Operacionalización de variable dependiente.....	12
Tabla 2: Operacionalización de variable independiente.....	13
Tabla 3: Fórmula de cálculo de indicadores.....	14
Tabla 4: Técnicas e instrumento de recolección de datos	15
Tabla 5: Prueba T-Student diferencia de medidas.....	18
Tabla 6: Contrastación Pre y Post del tiempo de registro	21
Tabla 7: Comparación de tiempo de registro	24
Tabla 8: Contrastación Pre y Post de reporte de estados.....	25
Tabla 9: Comparación de tiempo de generación de reportes	27
Tabla 10: Escala de Likert.....	28
Tabla 11: Tabulación de Satisfacción Pre-Test.....	29
Tabla 12: Tabulación de Satisfacción Post-Test	30
Tabla 13: Contraste Pre y Post Test	31
Tabla 14: Comparación en el nivel de satisfacción.....	33
Tabla 15: Especificación de CU01	52
Tabla 16: Especificación de CU02.....	53
Tabla 17: Especificación de CU03.....	54
Tabla 18: Especificación de CU04.....	55

RESUMEN

En la investigación denominada “Sistema de Monitoreo Remoto para mejorar el Control de Recojo de Desechos en el Mercado La Hermelinda, Trujillo 2019”, tiene como finalidad mejorar el control de recojo de desechos monitoreando en tiempo real el estado de los contenedores de basura del mercado “La Hermelinda”, a través de un sistema web. Para ello, se adquirió información a través de observaciones, además de realizar encuestas al personal encargado del monitoreo, dicha información nos ayudó con el estudio para superar los objetivos propuestos, reduciendo el tiempo de registro del estado de los contenedores, reduciendo el tiempo de reportes estadísticos del estado de los contenedores e incrementando el nivel de satisfacción del personal de monitoreo. Se realizó la prueba t student debido al tamaño de la población, de la misma manera se desarrolló el sistema web con la metodología OOHDM y con el gestor base de datos MySQL Workbench. Una vez implementado el sistema se procedió a realizar la contrastación de hipótesis, en donde tomamos datos antes y después de la implementación del sistema para medir los indicadores propuestos, se concluye que se redujo un 73.20% en el tiempo de registro de información del estado del contenedor, así mismo con el siguiente indicador se redujo un 98.78% en el tiempo de generación de reportes, también está disponible una mejor satisfacción del personal en un 50.33%. Se puede determinar que el sistema tiene la capacidad de influir significativamente en el proceso de recojo de desechos y en el monitoreo en tiempo real del estado de los contenedores.

Palabras claves: Sistema web, metodología OOHDM, MySQL Workbench, monitoreo en tiempo real.

ABSTRACT

In the research called "Remote Monitoring System to improve the control of waste collection in the Marking La Hermelinda, Trujillo 2019", aims to improve the control of waste collection monitoring in real time the status of garbage containers market "La Hermelinda", through a web system. For this, information was acquired through observations, in addition to conducting surveys to the personnel in charge of monitoring, this information helped us with the study to overcome the proposed objectives, reducing the time of registration of the state of the containers, reducing the time of reports Statistical of the state of the containers and increasing the satisfaction level of the monitoring personnel. The student t test was done due to the size of the population, in the same way the web system was developed with the OOHDM methodology and with the MySQL Workbench database manager. Once the system was implemented, the hypothesis testing was carried out, where we took data before and after the implementation of the system to measure the proposed indicators, it is concluded that 73.20% was reduced in the time of information registration of the state of the Container, likewise with the following indicator was reduced 98.78% in the time of generation of reports, it is also available a better satisfaction of the staff in a 50.33%. It can be determined that the system has the capacity to significantly influence the waste collection process and the real-time monitoring of the state of the containers.

Keywords: Web system, OOHDM methodology, MySQL Workbench, real time monitoring.

I. INTRODUCCIÓN

La contaminación ambiental se puede encontrar en muchos países alrededor del mundo, este es un problema originado por el hombre, según (Statista, 2016), China es el primer país más contaminante en el mundo con un 28.21% en emisión de dióxido de carbono seguido de Estados Unidos que es el segundo país del mundo más contaminante con un 15.99% de emisión de dióxido de carbono, dichas estadísticas han sido elaboradas con datos de la Agencia de Protección Ambiental.

En el párrafo anterior nos podemos dar cuenta que las potencias económicas del mundo son quienes contribuyen negativamente a la contaminación ambiental, de esta manera dicho tema es de preocupación mundial y que los actuales gobiernos de todo el mundo deben de poner hincapié para poder controlar dicha problemática que sigue incrementando en todas partes del mundo, especialmente con las producciones industriales que existen en la mayoría de países.

La contaminación ambiental es un tema enfrentado por una gran cantidad de gobiernos en todo el mundo, cada vez se escapan de las manos y dicha problemática se sigue propiciando en el mundo.

Según (Serkonten, 2017), “La contaminación ambiental es la acción negativa en contra del medio ambiente, son agentes perjudiciales de origen tanto biológico, físico y químico peligrosos que dañen la salud del ser humano, animales y plantas”, en donde nos da a saber el motivo por el cual la contaminación ambiental se viene originando en los rincones de los países del mundo, la cual es originada por las causas derivadas de las actividades humanas del día a día, siendo la explotación desmedida de los recursos naturales.

Con respecto a combatir la contaminación ambiental en el extranjero se viene realizando concientización, como en la ciudad de París existe poco industrial, la contaminación ambiental ha disminuido en un 32% entre el año 2002 y 2007, a finales del año 2009 se tenía calculado que las emisiones de dióxido de carbono equivalen a 5.2 toneladas por habitante; de igual manera en Berlín en el año 2008 se creó un anillo de protección ambiental que comprende 88 km. Cuadrados y que gracias a este proyecto se pudo reducir la contaminación de las partículas de hollín del diésel y del óxido de carbono del aire.

Según (Gudynas, y otros, 2010), “América del Sur es el centro de las discusiones sobre ambiente y desarrollo, debido que dicho continente cuenta con una monumental riqueza con respecto a la biodiversidad, es por ello que desempeña el papel de proveedora de materias primas para mercados globales. Durante los últimos años se ha notado la disminución de la biodiversidad y que sigue avanzando, mientras que las medidas de resguardo ambiental no permite remediar de manera segura la pérdida de ecosistemas silvestres”.

Según (Social Centro Latino Americano Ecología, 2017) “El mayor desgaste de bosques aconteció en el estado de Amazonas (54 % del total), continuado por Acre 47% y Pará 41%”, así mismo en el tiempo de agosto del 2015 a julio del 2016 se perdió 798 900 hectáreas. En conclusión, la alta tasa de deforestación de bosques es la principal causa del deterior ambiental de América del Sur.

Así mismo en el Perú existe una política nacional del ambiente el cual es uno de los importantes instrumentos de gestión para el desarrollo sostenible del país, dicha política tiene en cuenta las directrices de políticas públicas determinadas por la Ley N°29158, Ley Orgánica del Poder Ejecutivo y las disposiciones de la Ley N°28611.

Según (Padilla Córdoba, y otros, 2018), “El ambiente natural es causa de angustia, pero las fuentes principales de la angustia del hombre son creadas por el mismo: tránsito de vehículos, el desempleo y desamparo en la vejez están arraigados en el ambiente psicosocial donde vivimos”.

La calidad ambiental en el país se va deteriorando cada vez más por motivo de la realización de actividades beneficiosas y de servicios sin las precauciones ambientales adecuadas, las cuales reflejan la contaminación de aire, agua y suelo. La contaminación del agua es uno de los inconvenientes más grandes en el país, podemos encontrar los vertimientos industriales y vertimientos domésticos sin ser tratados, en la ciudad de Lima se vierten aproximadamente 400 millones de metros cúbicos de agua al año al mar y el 70% de estas aguas no son tratadas.

Actualmente existe un significativo avance en la tecnología y nosotros los peruanos no somos ajenos a ello y no sabemos explotar esta facilidad del avance tecnológico, por consiguiente para la contribución al ambiente y al desarrollo sostenible la tecnología no es manejada adecuadamente por las autoridades para poder contribuir en la prevención

de la contaminación ambiental y es importante saber que la tecnología avanza cada vez más y está en nosotros los humanos hacer uso de ella para corregir la calidad de vida de la comunidad.

En la provincia de Trujillo nos encontramos con una lamentable realidad donde es protagonista el mercado de “La Hermelinda”, la cual es uno de los importantes mercados de la ciudad de Trujillo que abastece de alimentos y productos de primera necesidad a una significativa parte de la población del distrito, ya que es uno de los mercados más concurridos por la comunidad trujillana.

Actualmente el mercado “La Hermelinda” es el punto más crítico de contaminación en Trujillo, esta problemática se aborda por el aglomera miento de basura en los contenedores situados en el mercado, además que no se encuentran contenedores suficientes, es por ello que los habitantes que viven a los alrededores de dicho mercado corren el riesgo de contraer cualquier tipo de enfermedad a causa de la contaminación que se desata en el mercado, a causa de esta problemática estamos proponiendo una alternativa de solución basada en el uso de la tecnología y tener la posibilidad de una comunicación directa con el SEGAT para el recojo correspondiente de los desechos, de tal manera que los comerciantes de dicho mercado se encuentren en mejores condiciones.

Por consiguiente, en una encuesta realizada por el grupo investigador, se identificó las siguientes características de la problemática que se mencionará a continuación:

P1: El SEGAT cuenta con pocos medios necesarios que le faciliten la información acerca del estado de los contenedores de basura, es por ello que no se puede realizar un monitoreo preciso del estado de los contenedores, lo cual genera la ineficiencia en la limpieza pública.

P2: El personal del SEGAT cuenta con reportes imprecisos del estado de los contenedores, por ende, el personal de recojo de desechos llegan al lugar a realizar su trabajo cuando el contenedor se encuentra lleno y con la basura rodeando el contenedor saturado, por no contar con información sobre el estado del contenedor es por eso que no llegan en el momento adecuado.

P3: La información obtenida por el personal no es muy relevante con la realidad, siendo éste el motivo por el cual se inicia el arrojo de basura en las pistas lo cual genera la

insatisfacción del personal de monitoreo y por ende la insatisfacción del personal encargado del recojo de desechos.

De tal manera se tomó como antecedente la investigación titulada “Prototipo Para el Control y Monitoreo de los Contenedores de Basura del Mercado Sur en el Canton Ambato” (Ruíz Morales, 2017) desarrollado por Ruíz Morales Alejandra Geovanna en la Universidad Técnica de Ambato, donde el objetivo final es la recolección de residuos sólidos en el Mercado Sur de Ambato, mediante el prototipo de control de los contenedores. Su funcionamiento es recibir información procedente de sensores, el prototipo está implementado con LabView la cual permite averiguar el estado actual del nivel y peso de los desechos que se encuentran en los contenedores, la metodología utilizada se centra en implantar rutas eficientes para los vehículos recolectores de desechos, el dispositivo entrega información cuando el contenedor tiene más del 80% de la capacidad.

La investigación presentada es de mucho aporte tanto social como ambiental, la cual permite a la ciudadanía a realizar actividades para el cuidado del medio ambiente contribuyendo a realizar adecuadamente el uso de contenedores de basura en la localidad. De tal forma que ayuda a incrementar la satisfacción de los ciudadanos, ya que estarían apoyando a realizar buenas prácticas del uso de los contenedores de basura.

Así mismo nos basamos en la investigación cuyo título es “Implementación de un sistema web basado en la metodología OOHDM para la gestión administrativa del hotel el olimpo de nuevo Chimbote, Áncash” (Medina Vasquez, 2018) elaborado por Medina Vásquez, María Cecilia en la Universidad “César Vallejo”, es un proyecto web desarrollado bajo la metodología OOHDM, fue creado para la optimización de los procesos del Hotel El Olimpo, la ejecución de dicho proyecto tiene como su principal objetivo es Mejorar la gestión administrativa del hotel El Olimpo, de tal modo que va a facilitar realizar los procesos de registro de huéspedes y habitaciones, generación de reportes e incrementando la satisfacción del usuario final. De tal manera, la implementación del sistema influyó adecuadamente en el tiempo de registro de huéspedes reduciendo notablemente un 96.3%, de igual manera influyó bastante en la generación de reportes reduciendo notablemente el 99.94% con relación al anterior sistema.

La presente investigación es de mucha importancia para el usuario final encargado de la gestión hotelera, ya que le facilitará realizar sus procesos para el crecimiento del negocio, de tal manera que contará con una atención óptima hacia sus clientes y del mismo modo le permitirá estar familiarizado con la tecnología, porque mediante ésta se puede realizar otras ideas innovadoras para el crecimiento del negocio.

Por otro lado, también se utilizó como antecedente la investigación titulada “Sistema de Monitoreo y Control de Unidades vía web para Mejorar la Gestión de la Flota en la Empresa de Transportes Esperanza Express S.A.” (Miranda Medina, 2016) Implementado por Miranda Medina, Diego Manuel de la Universidad “Cesar Vallejo”, el principal objetivo del proyecto es mejorar la gestión de la flota de movilidades, donde se tomó 5 unidades como población para la aplicación del método de análisis, el autor optó por la implementación del sistema establecido en la metodología ICONIX, donde se utilizaron distintos lenguajes de programación y el motor de base de datos MySql Server, obteniendo como resultado satisfactorios el cumplimiento de los objetivos propuestos al inicio, el cual le permitió incrementar la satisfacción de los directivos en un 48.8%.

Sistema web: Según (Fernandez Alarcon, 2006), “Es una colección de componentes que interactúan entre sí para lograr objetivos comunes”.

Según (Berzal, y otros, 2015), “Los sistemas web son aquellas donde la interfaz se crea empleando páginas web, tales páginas son archivos de texto que contienen etiquetas que representan el texto de diferente manera y constituir enlaces entre páginas diferentes.”

Sistema de monitoreo: Según (Sovero Hinostroza, 2012), “Monitoreo es un término que se ha ido combinando con la regulación sistemática que se utiliza para demostrar la eficiencia del proceso de cumplimiento del proyecto, ya que el monitoreo permite la identificación de debilidades y logros, y también recomienda medidas de acción correctiva para optimizar el efecto deseado”.

Contar con un sistema de monitoreo y que tenga la capacidad de acceder remotamente desde cualquier dispositivo que le permita el acceso a un navegador web, la cual permite la adquisición de datos en tiempo real mediante sensores y su conversión a formato digital para su posterior despliegue o procesamiento de información.

Hardware: Según (De Pablos Heredero, y otros, 2014), “Conjunto de componentes que tienen las propiedades físicas para llevar a cabo las actividades de recopilación, proceso y comunicación del sistema”.

Arduino: A inicio de los años 2000, los estudiantes de la escuela de Diseño de Interacción de Ivrea, en Italia, desarrollaron el proyecto denominado arduino, fue diseñado para el ámbito de la ingeniería y la robótica. Para llegar a dominar y utilizar estos componentes era necesario mucho tiempo de aprendizaje.

Según (Geoffrey, y otros, 2016), “La tarjeta arduino constituye el elemento indispensable para construir de manera sencilla objetos electrónicos. Su microcontrolador es muy sencillo de utilizar, gracias a sus entradas/salidas y sus interfaces de comunicación, la tarjeta tiene un potencial ilimitado”.

Arduino UNO: Es la tarjeta más popular entre todas las tarjetas Arduino, como su nombre lo indica, ha sido la primera en utilizar la versión de programación Arduino 1.0.

Arduino MEGA: Es una de las tarjetas populares de Arduino, diseñada para el desarrollo de aplicaciones Arduino un poco más grande, contiene los componentes necesarios que permiten la fabricación de objetos avanzados.

Conformada por 54 conectores de entrada/salida, quince se utilizan en modo PWM, 16 conectores de entrada analógica, cuatro puertos en serie, conexión USB, 1 toma de alimentación, y 1 puerto ICSP. Se puede alimentar por medio del puerto USB conectado al computador o también por medio de la toma de alimentación por el puerto Jack, al igual que Arduino UNO es recomendable utilizar la alimentación entre 7V y 12V de corriente continua.

Arduino NANO: Es una tarjeta específicamente para el desarrollo de aplicaciones un poco más pequeñas, a pesar de su pequeño tamaño, cuenta con una potencia interesante que permiten la construcción de objetos inteligentes y portables.

Está formada por 14 conectores de entrada/salida digital, seis se usan como PWM, ocho de entrada analógica, 1 conexión mini-USB, 1 puerto ICSP y un botón RESET.

Módulo SIM 900GSM/GPRS: Según (De la Cámara, 2017), “Es un módulo de expansión compatible con todo tipo de tarjetas del universo Arduino, debido a que los conectores que posee se encuentran alineados para dicha finalidad”.

La tarjeta cuenta con toda una serie de componentes electrónicos, mediante ellos permite la correcta interacción entre todos los distintos elementos, a través de ella se realizarán las comunicaciones remotas necesarias con el usuario.

Mediante el módulo se pueden realizar varios servicios como servicios de datos, mensajes cortos, datafono, posicionamiento y pago por móvil.

Metodología OOHDM: Según (Carrillo Ramos, 2009), “OOHDM (Object Oriented Hypermedia Design Method), metodología desarrollada por Rossi y Schwabe que permite la producción de aplicaciones multimedia que tienen como objetivo facilitar y crear diseños de aplicaciones hipermedia más eficientes”.

1 Fase: Obtención de Requerimientos; Según (Lamarca Lapuente, 2018), “Primero se realiza la recopilación de requerimientos”.

En ésta fase se identifican los actores y las tareas a realizar cada actor, es ahí donde surgen los casos de uso, proporcionan una representación gráfica de la interacción entre sistema y usuario durante múltiples tareas.

Esta fase tiene como salida los diagramas de caso de uso, son diseñados con el objetivo de determinar requerimientos claros.

2 Fase: Diseño Conceptual; Según (Lamarca Lapuente, 2018), “La principal finalidad en ésta fase es de especificar el dominio semántico de la aplicación, colocándonos en el rol de usuarios y las tareas para crecer; se realizan los esquemas conceptuales”.

3 Fase: Diseño Navegacional; Según (Lamarca Lapuente, 2018), “Es implementado como una vista en base a un diseño conceptual, respetando los modelos diferentes contruidos por perfiles de usuario”.

4 Fase: Diseño de Interfaz Abstracta; Según (Lamarca Lapuente, 2018), “Se define las visualizaciones de la interfaz que va a observar el usuario, los objetos de la interfaz permitirán la interacción y otras funciones del sistema.”.

5 Fase: Implementación; Según (Balvis Sánchez, 2018), “Es la última fase en la que, a partir de los modelos implementados en las fases anteriores, se debe elegir correspondencia con objetos concretos en la plataforma de implementación.”.

React: Es un proyecto de código abierto creado por Facebook, no es un marco, es una biblioteca JavaScript que nos permite realizar la creación de interfaces de usuario.

Nos permite crear componentes que son como elementos HTML reutilizables y personalizados, para crear interfaces de usuario de manera rápida y eficiente, así mismo nos facilita la forma de almacén de datos, utilizando el estado y las propiedades.

Bootstrap (framework): Es un framework creado como una solución interna de Twitter y luego fue liberado al público en agosto del año 2011 como un proyecto Open Source en GitHub, se puede realizar la creación de interfaces web desarrollado en CSS y JavaScript, nos provee la creación de sitios web responsive, es decir, la interfaz del sitio web se adapta al tamaño de pantalla del dispositivo utilizado para mostrar.

A continuación mencionaremos algunas características del framework:

- Fácil e intuitivo
- Compatible con todos los navegadores
- Optimizado para dispositivo móviles
- Optimización del código
- Conjunto de buenas prácticas

Sistema Gestor de Base de Datos (SGBD): Según (Benítez, y otros, 2017), “Es un programa que nos permite la administración de base de datos con el propósito de la interacción directa por parte de los usuarios del data base, estableciendo un marco estándar para los datos que se pueden manipular y configurar en una base de datos”.

Según (Camps Paré, y otros, 2005), “La base de datos es un conjunto de datos estructurados, representa entidades y sus interrelaciones”.

Es un almacén de datos relacionados que representan algunos aspectos del mundo real que interesan al usuario, dichos datos son almacenados con un propósito en específico.

A continuación mencionaremos algunos SGBD estructurados:

MySQL: Uno de los más usados por su simplicidad, rapidez y flexibilidad para desarrollar en diferentes escenarios, excelente para la implementación de base de datos con acceso a internet.

Según (Mateu, 2004), “MySQL se disputa con PostgreSQL el puesto de SGBD más usado de código libre”. Es uno de los SGBD más rápido, al igual que otros tiene algunas desventajas, no ofrece las mismas funcionalidades y capacidades que otras base de datos, pero nos ofrece un rendimiento excelente.

PostgreSQL: Es de tipo objeto-relacional con su código fuente libre, es el gestor más potente del mercado.

Según (Santamaría, y otros, 2017), “Microsoft SQL Server es un sistema gestor de base de datos relacional, su lenguaje principal de consulta es Transact-SQL”.

Sistema de monitoreo: Según (Belupú Amaya, 2017), “El sistema de monitoreo es una aplicación de software desarrollada para operar en un control de computadora., con acceso al punto de control mediante la comunicación digital”.

El sistema de monitoreo es la composición de dos o más dispositivos dedicados al seguimiento de procesos de manera automática.

Formulación del problema

¿De qué manera un sistema de monitoreo remoto influirá en el control de recojo de contenedores de basura en el mercado “La Hermelinda”?

Justificación de la investigación

Justificación tecnológica: Existen las tecnologías (hardware) que emplearemos para el desarrollo de dicho proyecto, las cuales nos permitirán alcanzar el objetivo planteado, de igual manera para la parte de software nos permitirá visualizar el estado del contenedor en tiempo real gracias a la comunicación remota que nos permite la tecnología GPRS.

En estos tiempos contamos con infinidad de tecnología y como futuros ingenieros de sistemas tenemos la obligación de utilizar dichas tecnologías y brindar posibles soluciones a diferentes problemáticas que pueden existir, como en este caso la contaminación ambiental en el mercado “La Hermelinda” de la provincia de Trujillo. En cuanto al software se utilizó software libre y en cuanto al hardware, se utilizó el módulo arduino UNO y el módulo SIM 900GSM/GPRS.

Justificación operativa: El sistema de monitoreo remoto permitirá el control del estado de los contenedores de basura, permitiendo reducir el tiempo de reporte del estado del

contenedor y del mismo modo incrementar la satisfacción del personal de limpieza, de tal manera que se estará monitoreando para saber el momento que necesita ser desocupado el contenedor y evitar que los contenedores rebalsen su capacidad límite de almacenamiento mejorando la contaminación ambiental.

Justificación económica: El sistema de monitoreo a desarrollar conlleva a la implementación de hardware y software, en cuanto al software se ha tomado en cuenta desarrollar en software libre, de tal manera que nos evita costo alguno, con respecto al hardware nos llevará a un costo moderado, gracias a ello nos permitirá tener información puntual, de este modo tendremos resultados esperados a un bajo costo.

Justificación social: El desarrollo de este proyecto de tesis cuenta con una responsabilidad social significativa en la parte de la contaminación ambiental, bien sabemos que el mercado “La Hermelinda” de la provincia de Trujillo se encuentra constantemente en mal estado en cuanto a los desechos.

El servicio público no realiza alguna medida para reducir dicha problemática de contaminación, es por ello que éste proyecto de investigación brindará una posible reducción de dicho mal de contaminación, así mismo se espera un aumento de satisfacción del personal y de la ciudadanía.

El objetivo general de la investigación es mejorar el control de recojo de desechos en el mercado “La Hermelinda”, mediante la implementación de un sistema remoto.

Los objetivos específicos planteados es reducir el tiempo de registro de información acerca del estado de los contenedores, reducir el tiempo de reportes del estado de los contenedores y aumentar el nivel de satisfacción del personal del SEGAT.

Hipótesis

La implementación de un sistema de monitoreo remoto mejorará el control de recojo de desechos de los contenedores del mercado “La Hermelinda” de la provincia de Trujillo.

II. MÉTODO

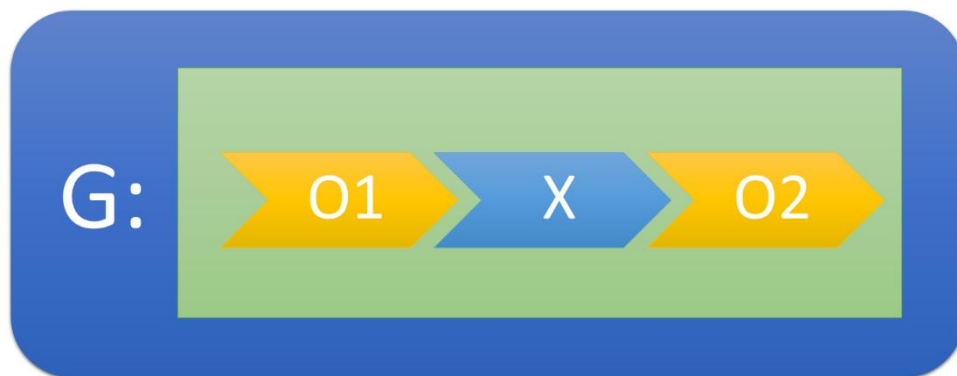
2.1. Tipo y diseño de investigación

2.1.1. Tipo de investigación

Experimental del tipo pre experimental para realizar la respectiva ratificación de la hipótesis planteada.

2.1.2. Diseño de investigación

Figura 1: Diseño de investigación



Fuente: Elaboración propia

En dónde:

- O1: Control de recojo de basura de los contenedores en el mercado “La Hermelinda” antes de implementar el sistema de monitoreo remoto.
- X: Sistema de monitoreo remoto
- O2: Control de recojo de basura de los contenedores en el mercado “La Hermelinda” después de implementar el sistema de monitoreo remoto.

2.1.3. Variables

- Variable independiente

Sistema de monitoreo remoto

- Variable dependiente

Control de recojo de desechos

2.1.4. Operacionalización de variables

Tabla 1: Operacionalización de variable dependiente

Variable Dependiente	Definición conceptual	Definición Operacional	Indicadores	Escala de Medición
Control de recojo de desechos	“Es toda acción técnica y operativa de desechos sólidos que implique manejo, transferencia, transporte, disposición final de residuos, usado desde el origen del residuo hasta su última etapa de disposición” (MINAM, 2016)	Mecanismo que permitirá el monitoreo remoto del estado de los contenedores de basura, el cual permitirá realizar la asignación al personal de limpieza para que realice su trabajo.	Tiempo promedio en el registro de información del estado del contenedor.	Razón
			Tiempo promedio de reportes del estado del contenedor.	
			Nivel de satisfacción del personal de limpieza del SEGAT.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2: Operacionalización de variable independiente

Variable Independiente	Definición conceptual	Definición Operacional	Indicadores	Escala de Medición
Sistema de Monitoreo Remoto	<p>“Es una solución que admite la inspección de procesos en tiempo real gracias a un sistema que se usa independientemente de la infraestructura, sin la necesidad de cableado” (Technologies, 2016)</p>	<p>Nos permitirá el monitoreo del estado de los contenedores de basura a través de los datos que el sistema de monitoreo remoto enviará, la cual nos facilitará información en tiempo real.</p>	Pruebas de usabilidad	Ordinal

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3: Fórmula de cálculo de indicadores

Nº	INDICADORES	OBJETIVO ESPECÍFICO	TÉCNICA/ INSTRUMENTO	TIEMPO EMPLEADO	TIPO DE CÁLCULO
01	Tiempo promedio en el registro de información del estado del contenedor (TPREC)	Reducir el tiempo de registro de información acerca del estado de los contenedores.	Cronómetro	Semanal	$TPREC = \frac{\sum_{i=1}^n TPREC_i}{n}$ <p>TPREC = Tiempo promedio en el registro de información del estado del contenedor. TREC = Tiempo en el registro del estado del contenedor. n = número de registros del estado del contenedor.</p>
02	Tiempo promedio de reportes del estado del contenedor (TPGR)	Reducir el tiempo de reportes del estado de los contenedores.	Cronómetro	Semanal	$TPGR = \frac{\sum_{i=1}^n TPGR_i}{n}$ <p>TPGR = Tiempo promedio de generación de reportes TGR = Tiempo de generación de reportes n = cantidad de reportes</p>
03	Nivel de satisfacción del personal de limpieza del SEGAT (NPSPS)	Aumentar el nivel de satisfacción del personal del SEGAT.	Cuestionario	Semanal	$NPSPS = \frac{\sum_{i=1}^n NOSPS_i}{n}$ <p>NPSPS = Nivel promedio de satisfacción del personal del SEGAT NPSS = Numero de personal del SEGAT satisfechos n = número del personal del SEGAT</p>

Fuente: Elaboración propia

2.2. Población, muestra y muestreo

2.2.1. Población

Se tomó la cantidad de días de la semana, ya que el personal encargado de monitorear el estado de los contenedores y las compactadoras, obtienen sus datos todos los días de la semana y se optó por medir semanalmente, por ser una población menor a 30 no cuenta como muestra.

2.2.2. Muestra

Tomamos en cuenta la cantidad de días que tiene una semana que son 7, porque mediremos los indicadores semanalmente, dicha cantidad representa nuestra población para trabajar con los primeros 2 indicadores, el personal que interactuará con el sistema para generar los reportes semanales son 6, las cuales representan a nuestra población para uno de los indicadores planteados, por tener una muestra pequeña no será necesario utilizar fórmulas.

2.2.3. Muestreo

Para la actual investigación se empleará el muestreo no probabilístico por tener una población pequeña que es fácil de manejar.

2.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.3.1. Técnicas e instrumento de recolección de datos

Tabla 4: Técnicas e instrumento de recolección de datos

INDICADOR	TÉCNICA	INSTRUMENTO	FUENTE
Tiempo promedio para el registro de información acerca del estado del contenedor.	Observación	Cronómetro	Proceso actual / propuesto
Tiempo promedio de reportes del estado del contenedor.	Observación	Cronómetro	Proceso actual / propuesto
Nivel de satisfacción del personal de limpieza del SEGAT.	Encuesta	Cuestionario	Personal del SEGAT

Fuente: Elaboración propia

2.3.2. Validez del instrumento

El instrumento elaborado por los tesisistas tuvo que ser aprobada y validada por un experto (Anexo 02), luego de haber sido revisada cuidadosamente dicha encuesta, se pasó a otorgar el visto bueno y posteriormente a la aprobación de la misma.

2.3.3. Confiabilidad

Figura 2: Confiabilidad del instrumento – Vista de Datos

118 : preg8		2								
	preg1	preg2	preg3	preg4	preg5	preg6	preg7	preg8	Suma	va
96	2	4	3	5	5	5	1	1	26	
97	2	4	2	5	4	4	1	1	23	
98	2	4	2	4	4	3	1	1	21	
99	2	4	2	4	4	4	1	1	22	
100	2	4	2	4	4	4	2	1	23	
101	2	4	4	4	4	4	1	1	24	
102	2	5	2	4	4	3	1	1	22	
103	2	4	2	4	4	4	1	1	22	
104	2	4	2	4	5	4	2	1	24	
105	2	4	3	4	4	4	1	1	23	
106	2	4	2	5	4	4	2	1	24	
107	2	4	2	4	4	4	1	2	23	
108	2	5	2	4	4	4	2	1	24	
109	2	4	3	4	4	4	2	1	24	
110	2	4	3	4	5	5	2	1	26	
111	2	4	2	4	4	4	1	1	22	
112	2	4	3	4	4	4	2	2	25	
113	2	5	3	5	4	4	1	1	25	
114	2	4	3	4	4	4	2	1	24	
115	2	5	2	4	5	4	1	1	24	
116	2	4	2	4	4	4	2	1	23	
117	2	4	3	4	4	4	1	1	23	
118	2	4	4	4	4	4	1	2	25	
1										

Fuente: IBM SPSS Statistics

La figura 2 se aprecia la deducción de la tabulación de la encuesta aplicada al personal del SEGAT.

Figura 3: Confiabilidad del instrumento – Vista de Variables

Nombre	Tipo	Anchura	Decimales	Etiqueta	Valores	Perdidos	Columnas
preg1	Numérico	8	0	1 ¿Considera usted que la manera de obtener información del estado de los contenedores de residuos es la adecuada?	{1, Totalme...	Ninguna	8
preg2	Numérico	8	0	2 Actualmente ¿Considera usted que el mercado "La Hermelinda" es uno de los mercados más desaseados de la ci...	{1, Totalme...	Ninguna	5
preg3	Numérico	8	0	3 ¿Considera usted que los horarios de recojo de basura son los adecuados?	{1, Totalme...	Ninguna	5
preg4	Numérico	8	0	4 ¿Considera usted que los ciudadanos arrojan basura al suelo por falta de cultura ambiental?	{1, Totalme...	Ninguna	5
preg5	Numérico	8	0	5 Usted cree que la contaminación afecta la calidad de los alimentos que se ofrecen en el mercado?	{1, Totalme...	Ninguna	5
preg6	Numérico	8	0	6 ¿Considera usted que los trabajadores del mercado son quienes dan la iniciativa a la contaminación?	{1, Totalme...	Ninguna	5
preg7	Numérico	8	0	7 ¿Cree usted que son suficientes los contenedores ubicados en el mercado "La Hermelinda"?	{1, Totalme...	Ninguna	5
preg8	Numérico	8	0	8 ¿Considera usted que todos los puestos del mercado "La Hermelinda" son aseados?	{1, Totalme...	Ninguna	5
Suma	Numérico	8	0		Ninguna	Ninguna	10

Fuente: IBM SPSS Statistics

Concluimos con el gráfico que vemos posteriormente:

Figura 4: Alfa de Cron Bach

➔ **Fiabilidad**

Escala: ALL VARIABLES

Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	118	100,0
	Excluido ^a	0	,0
	Total	118	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,939	8

Fuente: IBM SPSS Statistics

La figura 4 muestra las estadísticas de fiabilidad del instrumento aplicado en la actual investigación.

Figura 5: Confiabilidad del instrumento

VALOR	APRECIACIÓN
[0.95 a *>	Muy elevada o excelente
[0.90 – 0.95>	Elevada
[0.85 – 0.90>	Muy buena
[0.80 – 0.85>	Buena
[0.75 – 0.80>	Muy respetable
[0.70 – 0.75>	Respetable
[0.65 – 0.70>	Mínima respetable
[0.40 – 0.65>	Moderada
[0.00 – 0.40>	Inaceptable

2.4. Procedimiento

Para realizar la recolección de datos se aplicaron encuestas al personal del SEGAT, empleando los procedimientos siguientes:

- Medir el tiempo para registrar el estado de los contenedores, a través de instrucciones de observación (cronómetro).
- Medir el tiempo promedio que se emplea para conocer el estado de los contenedores en tiempo real, a través de instrucciones de observación (cronómetro).
- Medir el nivel de satisfacción del personal del SEGAT, a través de encuestas antes y después de haber aplicado el sistema propuesto.
- Implementar el software de monitoreo remoto utilizando la metodología OOHDM (Objet Oriented Hypermedia Design Method).
- Implementar la infraestructura de hardware.
- Por último se realizó el contraste de datos estadísticos a través de la prueba T-Student.

2.5. Método de análisis de datos

Para calcular los análisis estadísticos se empleará el software IBM SPSS Statistics, a través de ella se efectuará la prueba de normalidad y la prueba T-Student, con el propósito de verificar la prueba de hipótesis.

Se empleará la **Prueba T-Student** por tener una población mayor a 30.

a) Para un indicador donde $n < 30$

Tabla 5: Prueba T-Student diferencia de medidas

N°	I_{sa}	I_{sp}	D_i	D_i^2
1	I_{sa1}	I_{sp1}		
2	I_{sa2}	I_{sp2}		
3	I_{sa3}	I_{sp3}		
Σ			$\sum_{i=1}^n D_i$	$\sum_{i=1}^n D_i^2$
PROMEDIO				

Proceso:

Definición de las variables

I_{sa} = Indicador del actual sistema

I_{sp} = Indicador del nuevo sistema

Hipótesis estadísticas

Hipótesis H_0 :

El indicador del actual sistema es más sobresaliente que el nuevo sistema.

Hipótesis H_1 :

El indicador del nuevo sistema es más sobresaliente que el actual sistema.

Nivel de significancia

El nivel de confianza es el 95%.

El margen de error es del 5% $\Rightarrow \alpha = 0.05$

Estadística de la prueba

$$t = \frac{D\sqrt{n}}{SD}$$

Dónde:

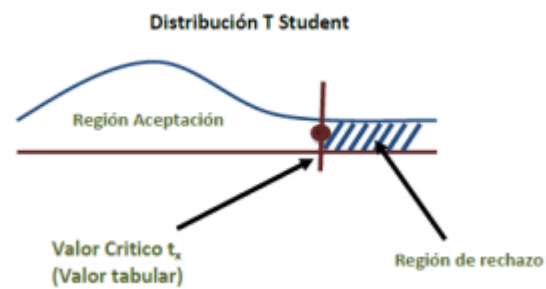
D = Diferencia de promedio

n = Muestra

SD = Desviación estándar

- Conclusión

Figura 6: Distribución t student



2.6. Aspectos éticos

Durante el desarrollo del proyecto de investigación se tienen todos los procedimientos documentados, respetando todos los resultados obtenidos y resguardando la información que otorga el SEGAT siendo esta utilizada solo para fines académicos.

III. RESULTADOS

3.1. Cálculo para hallar el Tiempo de Registro de información del estado del contenedor

a. Definición de Variables

$TREC_a$ = Tiempo en el registro del estado del contenedor actual.

$TREC_p$ = Tiempo en el registro del estado del contenedor con el nuevo sistema.

b. Hipótesis estadísticas

Hipótesis nula H_0 = El sistema actual para registrar el estado del contenedor, el tiempo es menor o igual al nuevo sistema.

$$H_0 = TREC_a - TREC_p \leq 0$$

Hipótesis alterna H_1 = El sistema actual para registrar el estado del contenedor, el tiempo es mayor al sistema propuesto.

$$H_1 = TREC_a - TREC_p > 0$$

c. Nivel de significancia

Significancia del 5% ($\alpha=0.05$) y un nivel de confiabilidad del 95%

d. Contrastación

Tabla 6: Contrastación Pre y Post del tiempo de registro

Día	Pre Test	Post Test	D_i	D_i^2
Lunes	88	19	69	4761
Martes	84.5	22.2	62.3	3881.29
Miércoles	80	16.6	63.4	4019.56
Jueves	87.5	23.8	63.7	4057.69
Viernes	67.5	22.5	45	2025
Sábado	67	18.6	48.4	2342.56
Domingo	63	21.3	41.7	1738.89
Σ	537.5	144	393.5	22825.99
PROMEDIO	76,79	20,57	56.21	3260.89

Normalidad

Figura 7: Prueba de normalidad - Indicador 1

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Pre	,235	7	,200 [*]	,856	7	,139
Post	,267	7	,140	,850	7	,123

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: IBM SPSS Statistics

Siendo la población menos de 30 se opta por Shapiro-Wilk para la prueba de normalidad.

Se considera que los datos son derivados de una distribución normal, porque el valor del pre y post test (0,139 – 0,123) son mayores al margen de error ($\alpha = 0.05$).

Prueba T-student

Figura 8: Prueba T-student - Indicador 1

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	Pre	76,7857	7	10,66481	4,03092
	Post	20,2857	7	2,46200	,93055

Prueba de muestras emparejadas									
Diferencias emparejadas									
			Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
Media					Inferior	Superior			
Par 1	Pre - Post	56.50000	11.05622	4.17886	46.27470	66.72530	13.740	6	.000

Fuente: IBM SPSS Statistics

Cálculo de diferencia de promedios:

$$D = \frac{393.5}{7} = 56.21$$

Cálculo de desviación estándar:

$$SD = \sqrt{\frac{7(22825.99) - (393.5)^2}{7(7-1)}}$$

$$SD = \sqrt{\frac{159781.93 - 154842.25}{42}}$$

$$SD = \sqrt{\frac{4939.68}{42}} = 117.61$$

Cálculo de t:

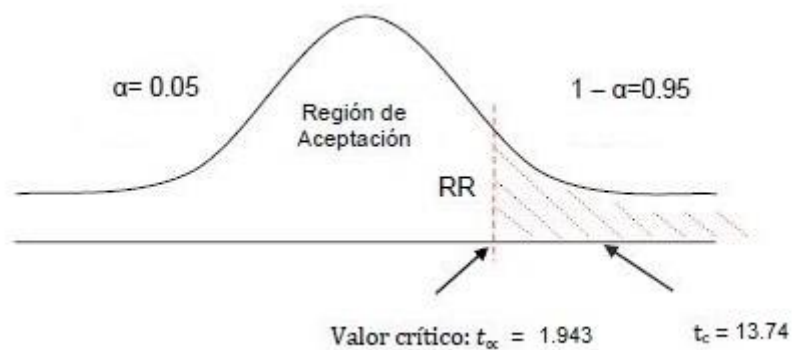
$$t = \frac{(56.21)\sqrt{7}}{\sqrt{117.61}}$$

$$t = \frac{(56.21)(2.65)}{10.84}$$

$$t = \frac{148.96}{10.84} = 13.74$$

Región de aceptación y rechazo:

Figura 9: Región de aceptación y rechazo



El dato conseguido de t es 13.74, siendo éste mayor a 1.943 ($13.74 > 1.943$). Consecuentemente se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la nula.

Tabla 7: Comparación de tiempo de registro

$TREC_a$		$TREC_p$		Reducción	
Segundos	%	Segundos	%	Segundos	%
76.79	100.00	20.57	26.79	56.21	73.20

Fuente: Elaboración propia

La tabla 11 muestra el registro de información del estado del contenedor antes de implementarse el sistema es de 76.79 y después de implementarse el sistema es de 20.57, lo que simboliza una reducción de 56.21. Indicando una reducción del 73.20%.

3.2. Cálculo para hallar el Tiempo de Reportes del estado del contenedor

a. Definición de variables

TGR_a = Tiempo de generación de reportes con el actual sistema.

TGR_p = Tiempo de generación de reportes con el producto propuesto.

b. Hipótesis estadística

Hipótesis nula H_0 = El sistema actual para generar reportes del estado del contenedor, el tiempo es menor o igual al sistema propuesto.

Hipótesis alterna H_1 = El sistema actual para generar reportes del estado del contenedor, el tiempo es mayor al nuevo sistema.

c. Nivel de significancia

Significancia del 5% ($\alpha=0.05$) y un nivel de confiabilidad del 95%

d. Contrastación

Tabla 8: Contrastación Pre y Post de reporte de estados

Día	Pre Test	Post Test	D_i	D_i^2
Lunes	59	0.98	58.02	3366.32
Martes	57.5	0.55	56.95	3243.30
Miércoles	52	0.65	51.35	2636.82
Jueves	54.5	0.75	53.75	2889.06
Viernes	50.5	0.63	49.87	2487.02
Sábado	62	0.66	61.34	3762.60
Domingo	54	0.54	53.46	2857.97
Σ	389.5	4.76	384.74	21243.09
PROMEDIO	55.64	0.68	54.96	3034.73

Fuente: Elaboración propia

Normalidad

Figura 10: Prueba de normalidad - Indicador 2

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Pre	,182	7	,200 [*]	,968	7	,881
Post	,267	7	,140	,850	7	,123

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: IBM SPSS Statistics

Siendo la operación menos de 30 se opta por Shapiro-Wilk.

Se considera que los datos son derivados de una distribución normal, porque el valor del pre y post test (0,881 – 0,123) son mayores al margen de error ($\alpha = 0.05$).

Prueba T-student

Figura 11: Prueba T-student - Indicador 2

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	Pre	55,6429	7	4,05909	1,53419
	Post	,6800	7	,15011	,05674

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas							
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par 1	Pre - Post	54,96286	4,01419	1,51722	51,25035	58,67536	36,319	6	,000

Fuente: IBM SPSS Statistics

Cálculo de diferencia de promedios:

$$D = \frac{384.74}{7} = 54.96$$

Cálculo de desviación estándar:

$$SD = \sqrt{\frac{7(21243.09) - (384.74)^2}{7(7 - 1)}}$$

$$SD = \sqrt{\frac{148701.64 - 148024.87}{42}}$$

$$SD = \sqrt{\frac{676.78}{42}} = 16.11$$

Cálculo de t:

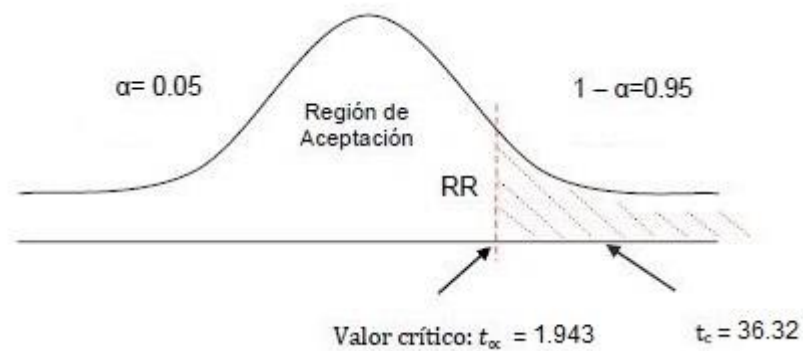
$$t = \frac{(54.96)\sqrt{7}}{\sqrt{16.11}}$$

$$t = \frac{(54.96)(2.65)}{4.01}$$

$$t = \frac{145.64}{4.01} = 36.32$$

Región de aceptación y rechazo:

Figura 12: Región de aceptación y rechazo



El dato adquirido de t es 36.32, siendo éste mayor a 1.943 ($36.32 > 1.943$). Se procede a aceptar la hipótesis alternativa y se rechaza la nula.

Tabla 9: Comparación de tiempo de generación de reportes

TGR_a		TGR_p		Reducción	
Segundos	%	Segundos	%	Segundos	%
55.64	100.00	0.68	1.22	54.96	98.78

Fuente: Elaboración propia

La tabla 9 muestra la generación de reportes del estado del contenedor antes de implementarse el sistema era de 55.64 segundos y después de implementarse el sistema es de 0.68 segundos, lo que simboliza una disminución de 54.96 segundos. Indicando una reducción del 98.78%.

3.3. Cálculo para hallar el Nivel de Satisfacción del Personal del SEGAT

a. Nivel de satisfacción con el Actual Sistema

Mediante la aplicación de encuestas al personal del SEGAT se llevó a cabo el contraste de la hipótesis, los datos recolectados fueron tabulados para realizar el cálculo requerido. Se utiliza un rango de valores, los cuales son mostrados en la tabla siguiente:

Tabla 10: Escala de Likert

RANGO	NIVEL DE APROBACIÓN	PESO
TDA	Totalmente de acuerdo	5
DA	De acuerdo	4
I	Indeciso	3
ED	En desacuerdo	2
TED	Totalmente en desacuerdo	1

Fuente: Elaboración Propia

Cada dato se calculó a través de las respuestas brindadas por el personal encuestado. Cada ítem de la encuesta se aplicó como leyenda la escala de Likert (1-5).

Posteriormente se muestra el proceso del cálculo de puntaje total y puntaje promedio:

Calculamos:

$$PT_i = \sum (F_{ij} * P_j)$$

Dónde:

PT_i = Puntaje Total de las preguntas i

F_{ij} = Frecuencia j

P_j = Peso j

Calcular promedio ponderado del total de los ítems:

$$PP_i = \frac{PT_i}{n}$$

Dónde:

PP_i = Promedio del Puntaje Total de cada ítem

$n = 6$ (cantidad de ítems)

Tabla 11: Tabulación de Satisfacción Pre-Test

N°	Pregunta	TDA	DA	I	ED	TED	Puntaje	Puntaje
		5	4	3	2	1	Total	Promedio
1	¿Considera usted que la manera de obtener información del estado de los contenedores es la adecuada?	0	0	0	4	2	10	1.67
2	¿Está de acuerdo con el tiempo que toma el proceso de registro de información del estado de los contenedores?	0	0	0	3	3	9	1.5
3	¿Está usted de acuerdo con el proceso de registro de información de los contenedores?	0	0	0	2	4	8	1.33
4	¿Está usted de acuerdo con la precisión de la información de los contenedores?	0	0	3	3	0	15	2.5
5	¿Está usted de acuerdo con el tiempo de generación de reportes estadísticos sobre el estado de los contenedores?	0	0	0	5	1	11	1.83
6	¿Considera usted que la implementación de un sistema contribuirá para	5	1	0	0	0	29	4.83

	mejorar en sus labores de recojo de desechos?							
							Σ	13.66

Fuente: Elaboración Propia

b. Nivel de satisfacción con el Sistema Propuesto

Tabla 12: Tabulación de Satisfacción Post-Test

N°	Pregunta	TDA	DA	I	ED	TED	Puntaje	Puntaje
		5	4	3	2	1	Total	Promedio
1	Con el sistema propuesto ¿Considera usted que la manera de obtener información del estado de los contenedores es la adecuada?	5	1	0	0	0	29	4.83
2	Con el sistema propuesto ¿Está de acuerdo con el tiempo que toma el proceso de registro de información del estado de los contenedores?	6	0	0	0	0	30	5
3	Con el sistema propuesto ¿Está usted de acuerdo con el proceso de registro de información de los contenedores?	4	2	0	0	0	28	4.67
4	Con el sistema propuesto ¿Está usted de acuerdo con la precisión de la información de los contenedores?	6	0	0	0	0	30	5
5	Con el sistema propuesto ¿Está usted de acuerdo con el tiempo de	5	1	0	0	0	29	4.83

	generación de reportes estadísticos sobre el estado de los contenedores?							
6	Con el sistema propuesto ¿Considera usted que la implementación de un sistema contribuirá para mejorar en sus labores de recojo de desechos?	6	0	0	0	0	30	5
							Σ	29.33

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 13: Contraste Pre y Post Test

N° Pregunta	Pre Test	Post Test	D_i	D_i^2
1	1.67	4.83	-1.36	1.85
2	1.5	5	-3.5	12.25
3	1.33	4.67	-3.34	11.16
4	2.5	5	-2.5	6.25
5	1.83	4.83	-3	9
6	4.83	5	-0.17	0.03
Σ	13.66	29.33	-13.87	40.54
PROMEDIO	2.28	4.89	-2.31	6.76

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 13 se observa las sumatorias y promedios de las encuestas realizadas antes y después del sistema propuesto (Pre y Post Test).

Posteriormente se continúa a realizar el cálculo tanto de la diferencia entre el Pre Test y Post Test.

Luego se miden los niveles de satisfacción del personal, entre el actual sistema y el propuesto:

$$NSP_a = \frac{\sum_{i=1}^n NSPre}{n} = \frac{13.66}{6} = 2.28$$

$$NSP_p = \frac{\sum_{i=1}^n NSPost}{n} = \frac{29.33}{6} = 4.89$$

c. Prueba de hipótesis para el nivel de satisfacción

a) Definición de variables

NSP_a = Nivel de satisfacción del personal con el actual sistema

NSP_p = Nivel de satisfacción del personal con el producto propuesto

b) Hipótesis estadística

Hipótesis H_0 = La satisfacción del personal con el actual sistema es mayor o igual que con el sistema propuesto.

Hipótesis H_1 = La satisfacción del personal con el actual sistema es menor que con el sistema propuesto.

c) Nivel de significancia

Significancia del 5% ($\alpha=0.05$) y un nivel de confiabilidad del 95%

d) Contraste

Cálculo de diferencia de promedios:

$$D = \frac{-13.87}{6} = -2.31$$

Cálculo de desviación estándar:

$$SD = \sqrt{\frac{6(40.54) - (-13.87)^2}{6(6 - 1)}}$$

$$SD = \sqrt{\frac{243.24 - 192.37}{30}}$$

$$SD = \sqrt{\frac{50.87}{30}} = 1.7$$

Cálculo de t:

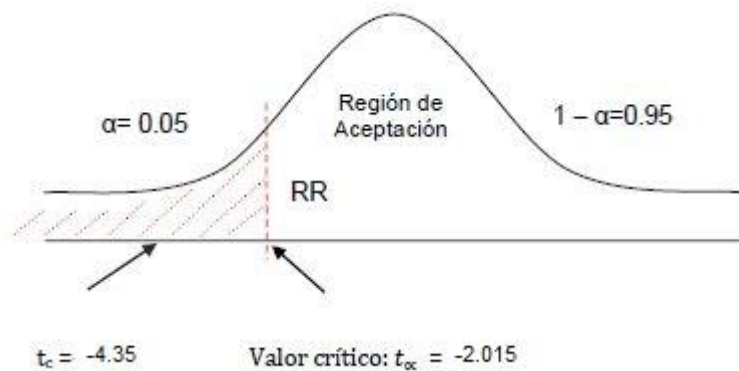
$$t = \frac{(-2.31)\sqrt{6}}{\sqrt{1.7}}$$

$$t = \frac{(-2.31)(2.45)}{1.3}$$

$$t = \frac{-5.6595}{1.3} = -4.35$$

Región de aceptación y rechazo:

Figura 13: Región de Aceptación y Rechazo



El dato adquirido de t es -4.35, siendo éste menor a -2.015 ($-4.35 < -2.015$). Por consecuencia la hipótesis alternativa es aceptada y la nula rechazada.

Tabla 14: Comparación en el nivel de satisfacción

NSP_a		NSP_p		Incremento	
Escala [1-5]	%	Escala [1-5]	%	Escala [1-5]	%
2.28	45.6	4.59	91.8	2.31	46.2

Fuente: Elaboración propia

Se puede visualizar los cálculos de la satisfacción del personal antes de implementarse el sistema es de 2.28 y después de la implementación es de 4.59, lo que representa un aumento de 2.31.

IV. DISCUSIÓN

La investigación se ha realizado con el fin de brindar una mejora al control de recojo de desechos del SEGAT, debido a que carece de información oportuna sobre el estado de los contenedores de basura. No se ha encontrado ninguna investigación previa en la empresa, por lo que nos vimos en la necesidad de realizar la investigación desde el inicio. A través de entrevistas se logró obtener conocimientos sobre el proceso de obtención de información del estado de los contenedores, la cantidad de tiempo que se toman en obtener reportes, a partir de ello se propuso realizar una alternativa de solución a dicha problemática.

Debido a tal situación se llegó a comprobar que de implementar un sistema de monitoreo remoto en tiempo real permitiría agilizar los procesos de registro y reporte del estado de los contenedores y para ello se eligió la metodología OOHDM.

En la primera fase (Obtención de requerimientos), se realiza la identificación de requerimientos no funcionales y funcionales del sistema, es decir, se tiene el concepto claro de las necesidades del usuario y poder cumplir con sus expectativas. Los requerimientos funcionales representan como debería ser el sistema en la interacción del usuario y las no funcionales son los procesos y restricciones del sistema; de igual manera en ésta fase se identifican los casos de uso que serán implementados para conocer el procedimiento del sistema a través de la interacción con el usuario, así mismo se realiza la especificación de cada caso de uso identificado anteriormente, con la finalidad de comprender mejor las interacciones y restricciones que debe realizar el usuario en el sistema.

En la segunda fase (Modelo Conceptual), donde se procede a plasmar el modelo de dominio y las relaciones que existe entre los objetos identificados del sistema, del mismo modo se muestra el diseño de la base de datos.

Posteriormente en la tercera fase (Diseño navegacional), se presenta el modelo en donde el usuario va a navegar e interactuar dentro del sistema, dicho modelo presenta los acceso de navegación y las opciones que contiene el sistema.

En la cuarta fase (Diseño de Interfaz Abstracta) se presenta la manera en como aparecen los contextos navegacionales diseñados en la fase anterior.

Finalmente la quinta fase (Implementación), a través de ella se puede apreciar la relación de la interfaz real de los objetos y de la vista abstracta de los datos, así mismo es donde se muestran los resultados del sistema implementado y funcionando.

Se tomó como comparativa la investigación realizada por (Ruíz Morales, 2017) titulada “Prototipo Para el Control y Monitoreo de los Contenedores de Basura del Mercado Sur en el Canton Ambato” indica que la implementación de su sistema genera eficiencia en la recolección de basura, el cual consiste en recepcionar información a través de sensores instalados, mediante ellos poder conocer tanto el nivel como el peso de los contenedores, el sistema del antecedente indica que el sistema realiza el envío de información cuando el contenedor haya sobre pasado el 80% de su capacidad total, podemos afirmar que en nuestra investigación cuenta con el sistema web en donde se puede visualizar en tiempo real el estado del contenedor, ya que nuestro dispositivo envía información en cada momento que el sensor captura el ingreso de desechos, es por ello que nuestra investigación se encuentra en constante interacción con el registro de información, reduciendo un 73.20% en cuanto al tiempo de registro de información.

Posteriormente de la ejecución del análisis de resultados para el indicador del tiempo promedio de generación de reportes, se realizó una comparativa con la investigación realizada por (Medina Vasquez, 2018) titulada “Implementación de un sistema web basado en la metodología OOHDM para la gestión administrativa del hotel el olimpo de nuevo Chimbote, Áncash” manifiesta que el sistema se realizó para mejorar la gestión del hotel, de tal modo que entre una de sus funcionalidades es la generación de reportes en donde indica que su sistema redujo notablemente dicho proceso en un 99.94%, de tal manera que nuestra investigación indica el tiempo promedio que se emplea para generar reportes es de 0.68 segundos, lo cual indica una disminución de 54.96 segundos, reduciendo un 98.78%, ante ello se puede decir que el antecedente supera en la reducción de tiempo de generación de reportes a la actual investigación.

La investigación realizada por (Miranda Medina, 2016) titulado “Sistema de Monitoreo y Control de Unidades vía web para Mejorar la Gestión de la Flota de la Empresa de Transportes Esperanza Express S.A.”, el autor indica que la intención de esta investigación es de corregir la gestión de las unidades de transporte., mediante el cual les permitió agrandar el nivel de satisfacción de los directivos en un 48.8%, de la misma manera en nuestra investigación contamos con un indicador de satisfacción, la cual fue realizada satisfactoriamente, permitiéndonos incrementar la satisfacción del personal en un 50.33%.

V. CONCLUSIONES

- Se mejoró en el control de recojo de desechos en el mercado “La Hermelinda” a través del sistema de monitoreo remoto que se planteó, con dicho sistema se ha logrado cumplir con los indicadores identificados.
- Se puede rescatar el tiempo promedio que se emplea para el registro de información del estado de los contenedores con el actual sistema era en promedio de 76.79 segundos, con la ejecución del nuevo sistema es en promedio de 20.57 segundos, demostrando una diferencia de 56.21 segundos, logrando una reducción del 73.20%.
- Se puede rescatar el tiempo promedio que se emplea para generar reportes del estado de los contenedores con el actual sistema era en promedio de 55.64 segundos, con la ejecución del nuevo sistema es en promedio de 0.68 segundos, demostrando una diferencia de 54.96 segundos, logrando una reducción del 98.78%.
- Se rescata que la satisfacción del personal con el actual sistema era en promedio de 2.28 en la escala del 1 al 5 y con la ejecución del sistema es en promedio de 4.59, demostrando una diferencia de 2.31, logrando un incremento del 50.33%.

VI. RECOMENDACIONES

- Si desea conocer otro tipo de información sobre el estado de los contenedores, se recomienda implementar nuevos sensores con nuevas unidades de medida como puede ser el peso, la temperatura, para poder tener diferentes tipos de información.
- Se recomienda desarrollar nuevas visualizaciones de reportes en otro tipo de gráficos, como también la generación de reportes en archivos para que en un futuro se pueda realizar algún tipo de análisis sobre la contaminación ambiental.
- Es recomendable realizar una aplicación móvil incluyendo nuevas funcionalidades, para que el personal encargado del monitoreo acceda a verificar el estado del contenedor desde cualquier punto donde se encuentre logrando incrementar su satisfacción.

VII. REFERENCIAS

- Balvis Sánchez, Yadira Ibeth. 2018.** APLICACIÓN WEB PARA LA GESTIÓN ACADÉMICA DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR PEDAGÓGICO PÚBLICO CHIMBOTE. [En línea] 12 de 2018. [Citado el: 13 de 04 de 2019.] http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/29054/Balvis_SYI.pdf?sequence=4&isAllowed=y.
- Belupú Amaya, César Iván. 2017.** IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE MONITOREO Y CONTROL PARA AUTOMATIZAR LAMANIPULACIÓN DE LAS VARIABLES DE PROCESO EN TANQUES DE ALMACENAMIENTO. [En línea] 02 de 2017. [Citado el: 23 de 11 de 2018.] http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/16798/Belup%c3%ba_ACI.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Camps Paré, Rafael, y otros. 2005.** *Bases de datos*. Barcelona : s.n., 2005.
- Carrillo Ramos, Anay. 2009.** Herramienta Multimedia de apoyo a la Enseñanza de la Metodología RUP de Ingeniería del Software. [En línea] 2009. [Citado el: 06 de 04 de 2019.] <http://www.eumed.net/libros-gratis/2009c/587/Metodologias%20y%20Tecnologias%20Actuales%20para%20la%20construccion%20de%20Sistemas%20Multimedia.htm>. 978-84-692-6646-5.
- De la Cámara, Rubén Adrián. 2017.** *Arduino + módulo GSM/GPRS: monitorización de parámetros ambientales y automatización en un viñedo*. Catalunya : s.n., 2017.
- De Pablos Heredero, Carmen, López Hermoso, José Joaquín y Romo Romero, Martín Santiago. 2014.** *Informática y comunicaciones en la empresa*. Madrid : ESIC, 2014. 84-7356-375-1.
- Fernandez Alarcon, Vicenc. 2006.** *Desarrollo de sistemas de informacion*. Barcelona : EDICIONES UPC, 2006. 84-8451-018-2.
- García Valls, Marisol y Basanta Val, Pablo. 2012.** Usage of DDS Data-Centric Middleware for Remote Monitoring and Control Laboratories. [En línea] 01 de 08 de 2012. [Citado el: 07 de 12 de 2018.] <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/6256725>.
- Geoffrey, LOI y Goilav, Nicolas. 2016.** *Arduino aprender a desarrollar para crear objetos inteligentes*. Barcelona : ENI, 2016. 978-2-409-00044-7.
- Gudynas, Eduardo, Honty, Gerardo y Ghione, Soledad. 2010.** Ambiente y desarrollo en america del sur. [En línea] 12 de 2010. [Citado el: 11 de 10 de 2011.] <http://ambiental.net/wp-content/uploads/2015/12/TendenciasAmbientalesASClaes2010.pdf>.
- Huang, Yuanjiang. 2015.** Contributions to the Resilience Management in the Internet of Things. [En línea] 07 de 2015. [Citado el: 21 de 05 de 2019.] <http://oa.upm.es/37209/>.
- Lamarca Lapuente, María Jesús. 2018.** *Hipertexto, el nuevo concepto de documento en la cultura de la imagen*. Madrid : s.n., 2018.
- Martín Fernández, Cristian. 2018.** IntegraDos: facilitating the adoption of the Internet of Things through the integration of technologies. [En línea] 14 de 11 de 2018. [Citado el: 14 de 03 de 2019.] <https://riuma.uma.es/xmlui/handle/10630/17320>.

- Medina Vasquez, María Cecilia. 2018.** Implementación de un sistema web basado en la metodología OOHDH para la gestión administrativa del hotel El Olimpo de nuevo Chimbote, Ancash. [En línea] 12 de 2018. [Citado el: 17 de 04 de 2019.] <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/29059>.
- MINAM. 2016.** Residuos y áreas verdes. [En línea] Diciembre de 2016. [Citado el: 12 de 10 de 2018.] <http://www.minam.gob.pe/educacion/wp-content/uploads/sites/20/2017/02/Publicaciones-2.-Texto-de-consulta-M%C3%B3dulo-2.pdf>.
- Miranda Medina, Diego Manuel. 2016.** Sistema de Monitoreo y Control de Unidades vía Web para Mejorar la Gestión de la Flota en la Empresa de Transportes Esperanza Express S.A. [En línea] 08 de 2016. [Citado el: 6 de 10 de 2018.] http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/9853/miranda_md.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Murugesan, San y Deshpande, Yogesh. 2016.** *Web Engineering*. Berlín : Springer, 2016. 3-540-42130-0.
- Padilla Córdoba, Diana E., y otros. 2018.** Educación y Salud Boletín Científico de la salud del ISCa. [En línea] 2018. [Citado el: 15 de 04 de 2019.] <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/ICSA/article/view/3474/4736>.
- Rodríguez Rodríguez, Armando, Vento Álvarez, José Raúl y Inouye Rodriguez, Ricardo. 2018.** Implementation of an OBD-II diagnostics tool over CAN-BUS with Arduino. [En línea] 01 de 04 de 2018. [Citado el: 27 de 04 de 2019.] https://www.icesi.edu.co/revistas/index.php/sistemas_telematica/article/view/2747.
- Ruíz Morales, Alejandra Geovanna. 2017.** Prototipo para el Control y Monitoreo de los Contenedores de Basura del Mercado Sur en el Canto Ambato. [En línea] 01 de 2017. [Citado el: 16 de 10 de 2018.] http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/24488/3/Tesis_t1188ec.pdf.
- Santamaría, Jose y Hernández, Javier. 2017.** Microsoft SQL Server. [En línea] 2017. [Citado el: 09 de 04 de 2019.] <https://iessanvicente.com/colaboraciones/sqlserver.pdf>.
- Serkonten. 2017.** ¿Qué es la contaminación ambiental? [En línea] 21 de 12 de 2017. [Citado el: 11 de 10 de 2018.] <https://www.phsserkonten.com/sanidad-ambiental/contaminacion-ambiental/>.
- Severance, Charles. 2014.** Massimo Banzi: Building Arduino. [En línea] 01 de 2014. [Citado el: 11 de 09 de 2018.] <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/6750433/authors#authors>.
- Shi, Leina, y otros. 2010.** Design of a Remote Distributed Control System Based on GRPS and Internet. [En línea] 14 de 04 de 2010. [Citado el: 17 de 03 de 2019.] <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/5471476>.
- Social Centro Latino Americano Ecología. 2017.** La deforestación sigue golpeando a América del Sur. [En línea] 01 de 03 de 2017. [Citado el: 11 de 10 de 2018.] <http://ambiental.net/2017/03/la-deforestacion-sigue-golpeando-a-america-del-sur/>.
- Statista. 2016.** Porcentajes de emisión de dióxido de carbono de los principales productores mundial en 2016. [En línea] 11 de 2016. [Citado el: 11 de 10 de 2018.]

<https://es.statista.com/estadisticas/711564/principales-emisores-de-dioxido-de-carbono-en-el-mundo/>.

Tang, Young, Zhang, Jianye y Li, Peng. 2010. The research of distributed power quality on-line monitoring system based on GRPS. [En línea] 18 de 07 de 2010. [Citado el: 12 de 11 de 2018.] <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/5552362>.

VIII. ANEXOS

Anexo 1: Instrumento de recolección de datos

"Encuesta – Personal de limpieza SEGAT"

La presente encuesta se realiza con la finalidad de identificar la situación actual sobre la contaminación ambiental en el mercado de "La Hermelinda", dicha información que nos facilite será utilizado en un informe académico.

Su opinión es muy valiosa y por ello le pedimos encarecidamente responda las preguntas con total sinceridad.

- Marque con una *x* su respuesta.
- Seleccione una respuesta por cada interrogante planteado.

1. ¿Considera usted que la manera de obtener información del estado de los contenedores es la adecuada?

a. Totalmente de acuerdo	<input type="checkbox"/>
b. De acuerdo	<input type="checkbox"/>
c. Ni de acuerdo ni en desacuerdo	<input type="checkbox"/>
d. En desacuerdo	<input type="checkbox"/>
e. Muy desacuerdo	<input type="checkbox"/>
2. Actualmente ¿Considera usted que el mercado "La Hermelinda" es uno de los mercados más desaseados de la ciudad de Trujillo?

a. Totalmente de acuerdo	<input type="checkbox"/>
b. De acuerdo	<input type="checkbox"/>
c. Ni de acuerdo ni en desacuerdo	<input type="checkbox"/>
d. En desacuerdo	<input type="checkbox"/>
e. Muy desacuerdo	<input type="checkbox"/>
3. ¿Considera usted que los reportes del estado del contenedor son eficientes?

a. Totalmente de acuerdo	<input type="checkbox"/>
b. De acuerdo	<input type="checkbox"/>
c. Ni de acuerdo ni en desacuerdo	<input type="checkbox"/>
d. En desacuerdo	<input type="checkbox"/>
e. Muy desacuerdo	<input type="checkbox"/>
4. ¿Considera usted que los ciudadanos arrojan basura al suelo por falta de cultura ambiental?

a. Totalmente de acuerdo	<input type="checkbox"/>
b. De acuerdo	<input type="checkbox"/>
c. Ni de acuerdo ni en desacuerdo	<input type="checkbox"/>
d. En desacuerdo	<input type="checkbox"/>

e. Muy desacuerdo ☐

5. ¿Usted cree que la contaminación afecta la calidad de los alimentos que se ofrecen en el mercado?

a. Totalmente de acuerdo ☐

b. De acuerdo ☐

c. Ni de acuerdo ni en desacuerdo ☐

d. En desacuerdo ☐

e. Muy desacuerdo ☐

6. ¿Considera usted que los trabajadores del mercado son quienes dan la iniciativa a la contaminación?

a. Totalmente de acuerdo ☐

b. De acuerdo ☐

c. Ni de acuerdo ni en desacuerdo ☐

d. En desacuerdo ☐

e. Muy desacuerdo ☐

7. ¿Cree usted que son suficientes los contenedores ubicados en el mercado "La Hermelinda"?

a. Totalmente de acuerdo ☐

b. De acuerdo ☐

c. Ni de acuerdo ni en desacuerdo ☐

d. En desacuerdo ☐

e. Muy desacuerdo ☐

8. ¿Considera usted que todos los puestos del mercado "La Hermelinda" son aseados?

a. Totalmente de acuerdo ☐

b. De acuerdo ☐

c. Ni de acuerdo ni en desacuerdo ☐

d. En desacuerdo ☐

e. Muy desacuerdo ☐

La encuesta ha concluido, muchas gracias por su participación.

Anexo 2: Validación del instrumento por un estadístico



PLANTILLAS PARA LA EVALUACIÓN DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

1. IDENTIFICACION DEL EXPERTO

NOMBRE DEL EXPERTO: VICTOR LION PEREDA GUANO
 DNI: 18161683 PROFESION: ESTADISTICO
 LUGAR DE TRABAJO: GERENCIA REGIONAL DE SALUD
 CARGO QUE DESEMPEÑA: ESTADISTICO
 DIRECCION: AV LARCO CMA 12
 TELEFONO FIJO: 702020 MOVIL: 985602030
 DIRECCION ELECTRONICA: vperedo@e.rieso.la.libertad.gob.pe
 FECHA DE EVALUACIÓN: 19/11/2018

FIRMA DEL EXPERTO: [Firma]
 COESPE - 303
 COLEGIO DE ESTADISTICOS DEL PERU
 REGION LA LIBERTAD

2. PLANILLA DE VALIDACION DEL INSTRUMENTO

CRITERIOS	APRECIACION CUALITATIVA			
	EXCELENTE (4)	BUENO (3)	REGULAR (2)	DEFICIENTE (1)
Presentación del instrumento		X		
Claridad en la redacción de los ítems		X		
Pertinencia de las variables con los indicadores		X		
Relevancia del contenido	X			
Factibilidad de la aplicación		X		

APRECIACION CUALITATIVA: MUY BUENA

OBSERVACIONES:

3. JUICIO DE EXPERTOS:

- En líneas generales, considera Ud. que los indicadores de las variables están inmersos en su contexto teórico de forma:

SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
------------	----------------------------	--------------

OBSERVACION:

suicuentemente

- Considera que los reactivos del cuestionario miden los indicadores seleccionados para la variable de manera:

SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
------------	----------------------------	--------------

OBSERVACION:

suicuentemente

- El instrumento diseñado mide la variable de manera:

SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
------------	----------------------------	--------------

OBSERVACION:

- El instrumento diseñado es:

MUY BUENO

Anexo 3: Validación del instrumento por un experto



PLANTILLAS PARA LA EVALUACIÓN DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

1. IDENTIFICACION DEL EXPERTO

NOMBRE DEL EXPERTO: Edwin R. Mendoza Torres
 DNI: 18776211 PROFESION: ING. INFORMÁTICO
 LUGAR DE TRABAJO: UCV
 CARGO QUE DESEMPEÑA: DOCENTE T.P.
 DIRECCION: Av. Larco. S/N
 TELEFONO FIJO: _____ MOVIL: 956335264
 DIRECCION ELECTRONICA: emendaztorres@gmail.com
 FECHA DE EVALUACIÓN: 14/06/2019
 FIRMA DEL EXPERTO: _____

2. PLANILLA DE VALIDACION DEL INSTRUMENTO

CRITERIOS	APRECIACION CUALITATIVA			
	EXCELENTE (4)	BUENO (3)	REGULAR (2)	DEFICIENTE (1)
Presentación del instrumento	X			
Claridad en la redacción de los ítems		X		
Pertinencia de las variables con los indicadores		X		
Relevancia del contenido		X		
Factibilidad de la aplicación		X		

APRECIACION CUANTITATIVA: Buena (3)

OBSERVACIONES: Agregar glosario de términos

3. JUICIO DE EXPERTOS:

- En líneas generales, considera Ud. que los indicadores de las variables están inmersos en su contexto teórico de forma:

SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
-----------------------	----------------------------	--------------

OBSERVACION:

- Considera que los reactivos del cuestionario miden los indicadores seleccionados para la variable de manera:

SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
-----------------------	----------------------------	--------------

OBSERVACION:

Agregar signo de menos para temas que no son
común como "conferenciador"

- El instrumento diseñado mide la variable de manera:

SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
-----------------------	----------------------------	--------------

OBSERVACION:

- El instrumento diseñado es:

Anexo 4: Guía de Observación



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

**“SISTEMA DE MONITOREO REMOTO PARA EL CONTROL DE RECOJO DE
DESECHOS EN EL MERCADO “LA HERMELINDA” TRUJILLO, 2019”**

INDICADOR 01: Tiempo promedio en el registro de información del estado del
contenedor

TÉCNICA: Guía de observación

INSTRUMENTO: Cronómetro

TIEMPO EMPLEADO: Diario

Nº	Fecha	Hora de Inicio	Hora de Término	Tiempo de demora (seg.)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

“SISTEMA DE MONITOREO REMOTO PARA EL CONTROL DE RECOJO DE
DESECHOS EN EL MERCADO “LA HERMELINDA” TRUJILLO, 2019”

INDICADOR 02: Tiempo promedio de reporte del estado del contenedor

TÉCNICA: Guía de observación

INSTRUMENTO: Cronómetro

TIEMPO EMPLEADO: Diario

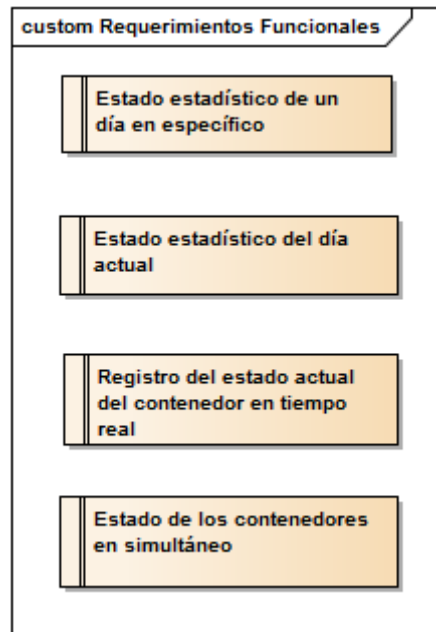
Nº	Fecha	Hora de Inicio	Hora de Término	Tiempo de demora (seg.)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				

Anexo 5: Desarrollo de la metodología OOHDM

I FASE: Obtención de Requerimientos

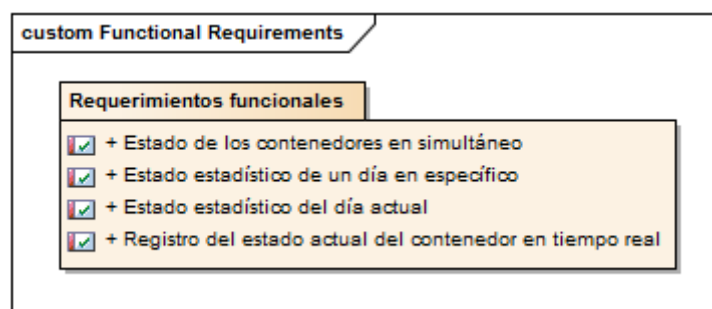
- Requerimientos
 - Requerimientos Funcionales

Figura 14: Requerimientos Funcionales (1/2)



Fuente: Enterprise Architec

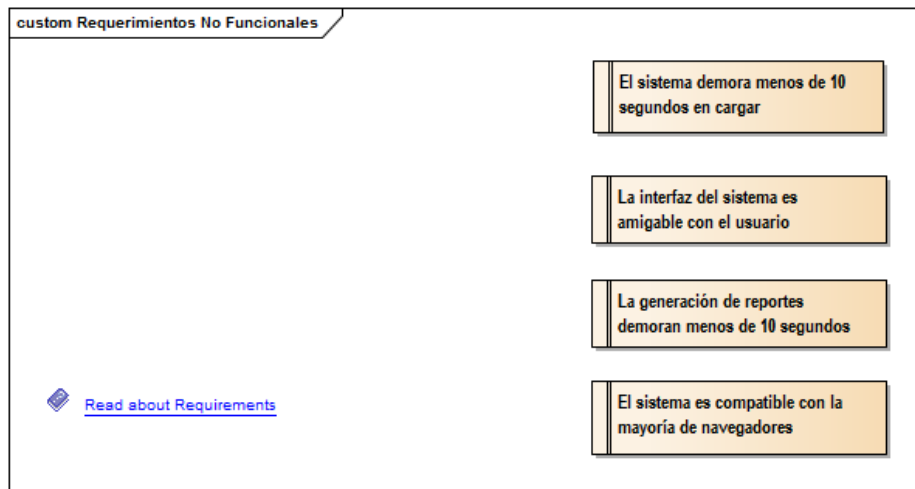
Figura 15: Requerimientos Funcionales (2/2)



Fuente: Enterprise Architec

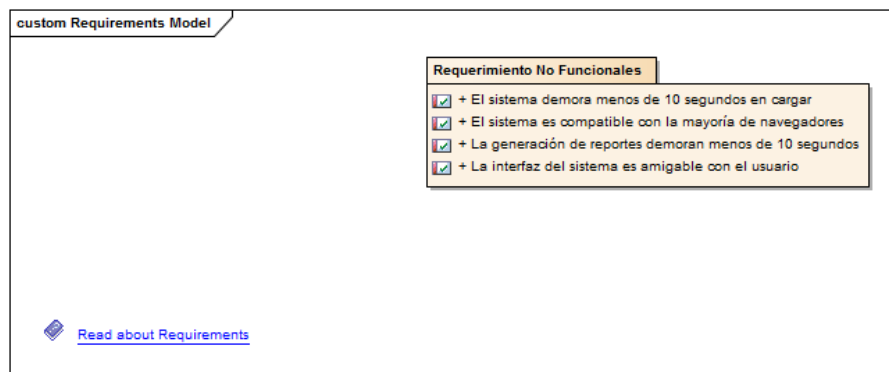
- Requerimientos no Funcionales

Figura 16: Requerimientos No Funcionales (1/2)



Fuente: Enterprise Architect

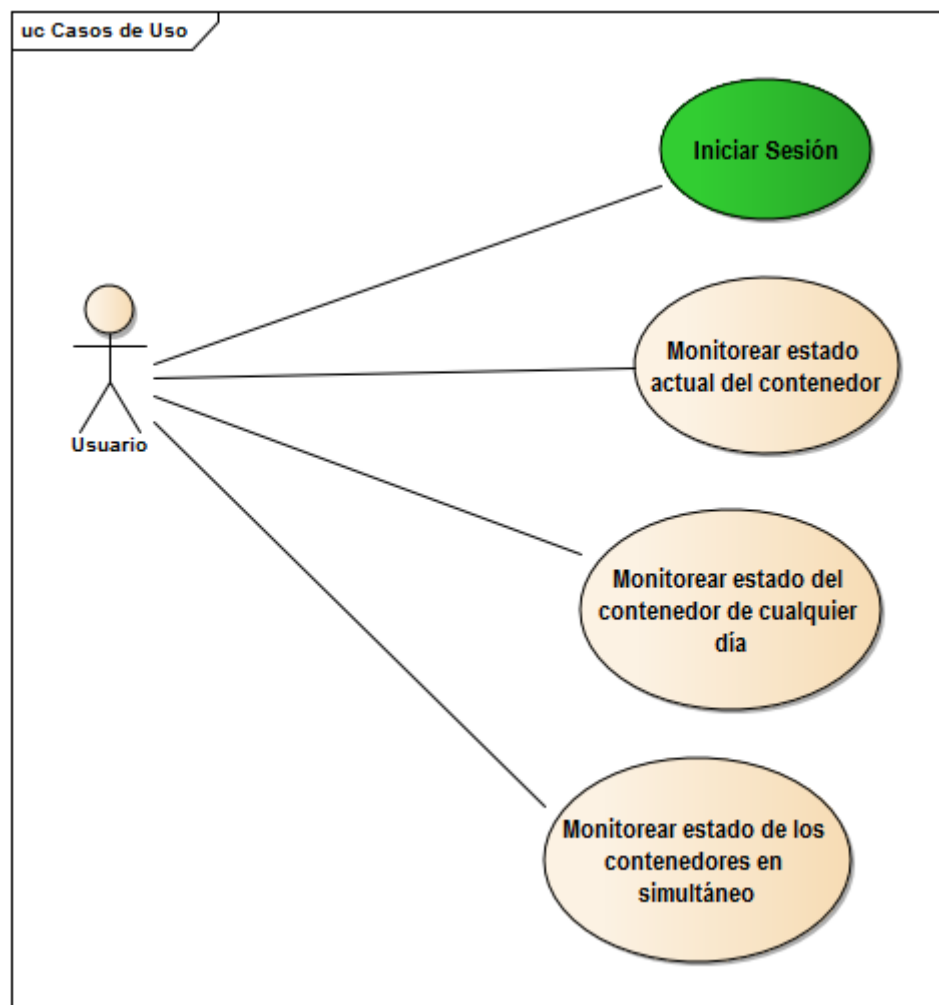
Figura 17: Requerimientos No Funcionales (2/2)



Fuente: Enterprise Architect

- Casos de Uso

Figura 18: Casos de Uso General del Sistema



Fuente: Enterprise Architect

- Especificaciones de Casos de Uso
 - CU01 Iniciar Sesión

Tabla 15: Especificación de CU01

IDENTIFICADOR: CU01	NOMBRE: Iniciar Sesión		
CATEGORÍA: Core	COMPLEJIDAD: Baja	PRIORIDAD: Alta	
ACTORES: Personal de monitoreo			
PROPÓSITO: Acceder al sistema web			
FLUJO BÁSICO: B1. El Sistema muestra una interfaz de inicio de sesión. B2. El usuario debe acceder con usuario y contraseña válidos y presionar el botón “INICIAR SESIÓN”. B3. El Sistema valida las credenciales ingresadas y muestra el dashboard de monitoreo.			
POSCONDICIÓN: Ingresar al sistema web con el usuario y contraseña validada.			
REQUERIMIENTOS ESPECIALES O SUPLEMENTARIOS: 1. El sistema web no debe demorar más de 5 segundos en acceder al dashboard.			

Fuente: Elaboración Propia

- CU02 Monitorear estado actual del contenedor

Tabla 16: Especificación de CU02

IDENTIFICADOR: CU02		NOMBRE: Monitorear estado actual del contenedor	
CATEGORÍA: Reporte		COMPLEJIDAD: Baja	PRIORIDAD: Alta
ACTORES: Personal de monitoreo			
PROPÓSITO: Generar un reporte estadístico			
PRECONDICIÓN: El Caso de Uso Iniciar Sesión se debe haber ejecutado.			
FLUJO BÁSICO: B1. El Sistema muestra un dashboard, en el lado izquierdo de la pantalla se visualiza las opciones diferentes de reportes. B2. El usuario selecciona del sistema la opción “General en Tiempo Real”. B3. El Sistema muestra los resultados del estado actual de los contenedores en un gráfico estadístico. B4. El usuario recorre los gráficos estadísticos con el mouse. B5. El sistema muestra el contenido real del contendor seleccionado.			
POSCONDICIÓN: El sistema genera un reporte estadístico según el estado del contenedor.			
REQUERIMIENTOS ESPECIALES O SUPLEMENTARIOS: 2. El sistema debe mostrar el reporte estadístico en un tiempo menos de 5 segundos.			

Fuente: Elaboración Propia

- CU03 Monitorear estado del contenedor de una fecha específica

Tabla 17: Especificación de CU03

IDENTIFICADOR: CU03		NOMBRE: Monitorear estado del contenedor de una fecha específica	
CATEGORÍA: Reporte		COMPLEJIDAD: Baja	PRIORIDAD: Alta
ACTORES: Personal de monitoreo			
PROPÓSITO: Generar un reporte estadístico			
PRECONDICIÓN: El Caso de Uso Iniciar Sesión se debe haber ejecutado.			
FLUJO BÁSICO: B1. El Sistema muestra un dashboard, en el lado izquierdo de la pantalla se visualiza las opciones diferentes de reportes. B2. El usuario selecciona del sistema la opción “Reporte por Fechas”. B3. El Sistema muestra las opciones de selección de fecha, selección de contenedor y el botón “Obtener Reporte”. B4. El usuario selecciona la fecha, selecciona el contenedor y presiona el botón “Obtener Reporte”. B5. El sistema muestra el reporte estadístico de la fecha seleccionada por el usuario.			
POSCONDICIÓN: El sistema genera un reporte estadístico según la fecha seleccionada por el usuario.			
REQUERIMIENTOS ESPECIALES O SUPLEMENTARIOS: 1. El sistema debe mostrar el reporte estadístico en un tiempo menos de 3 segundos.			

Fuente: Elaboración Propia

- CU04 Monitorear estado de los contenedores en simultáneo

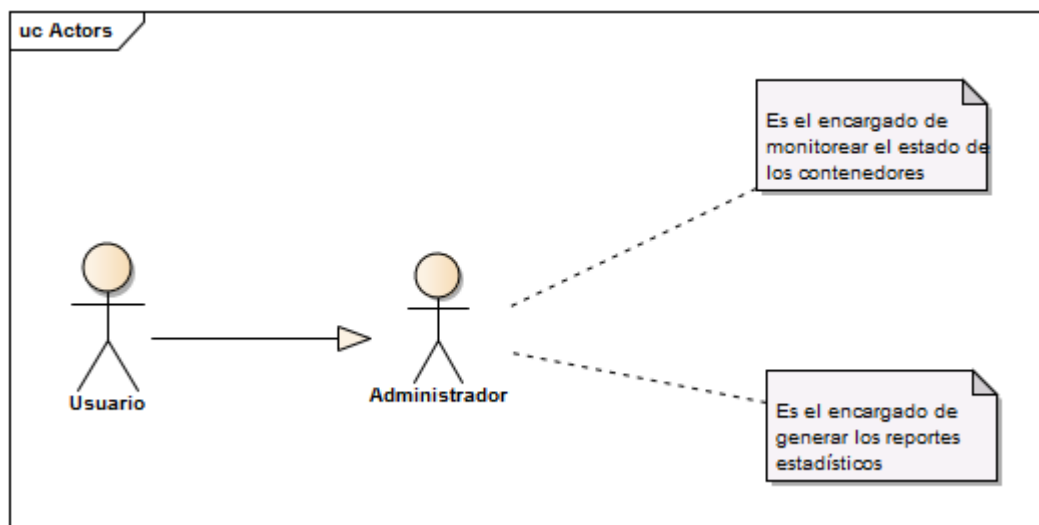
Tabla 18: Especificación de CU04

IDENTIFICADOR: CU04		NOMBRE: Monitorear estado de los contenedores en simultáneo	
CATEGORÍA: Reporte		COMPLEJIDAD: Baja	PRIORIDAD: Alta
ACTORES: Personal de monitoreo			
PROPÓSITO: Generar un reporte estadístico			
PRECONDICIÓN: El Caso de Uso Iniciar Sesión se debe haber ejecutado.			
FLUJO BÁSICO: B1. El Sistema muestra un dashboard, en el lado izquierdo de la pantalla se visualiza las opciones diferentes de reportes. B2. El usuario selecciona del sistema la opción “Reporte General”. B3. El Sistema muestra el estado de todos los contenedores detallado con diferentes colores de acuerdo a su estado de llenado.			
POSCONDICIÓN: El sistema genera un reporte de los estados de todos los contenedores.			
REQUERIMIENTOS ESPECIALES O SUPLEMENTARIOS: 1. El sistema debe mostrar el reporte en un tiempo menos de 5 segundos. 2. El sistema muestra las cartillas de diferentes colores de acuerdo a su estado de llenado.			

Fuente: Elaboración Propia

- Actores

Figura 19: Actores

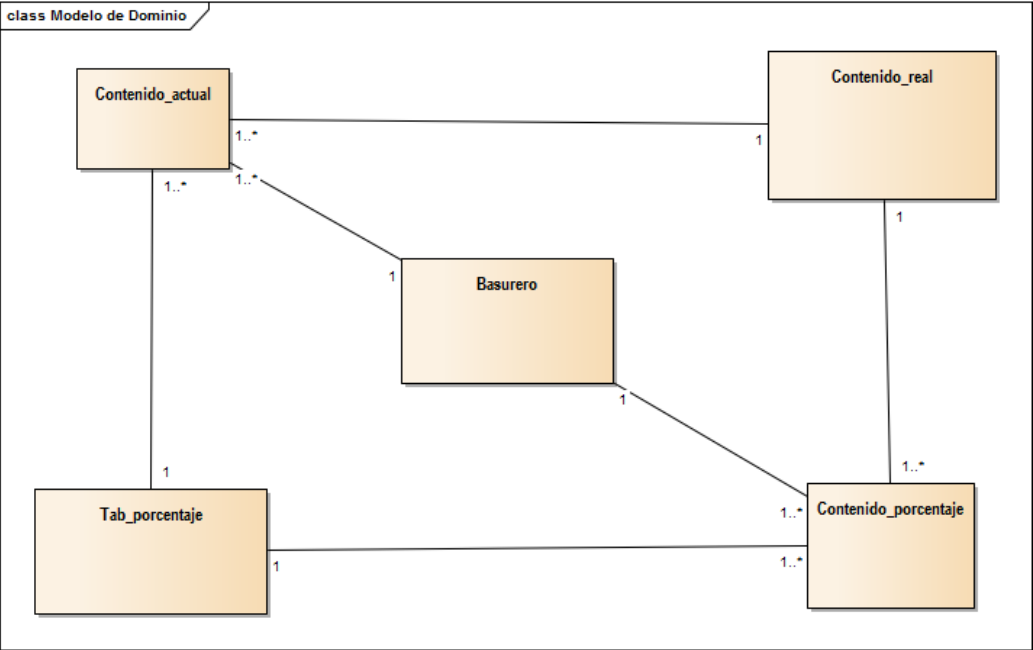


Fuente: Enterprise Architec

II FASE: Modelo Conceptual

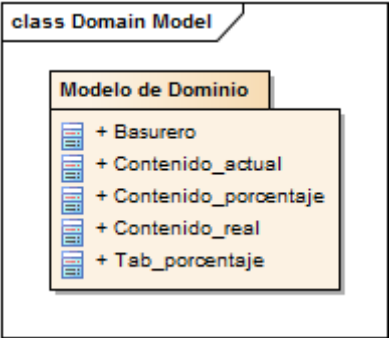
- Modelo de Dominio

Figura 20: Modelo de Dominio (1/2)



Fuente: Enterprise Architect

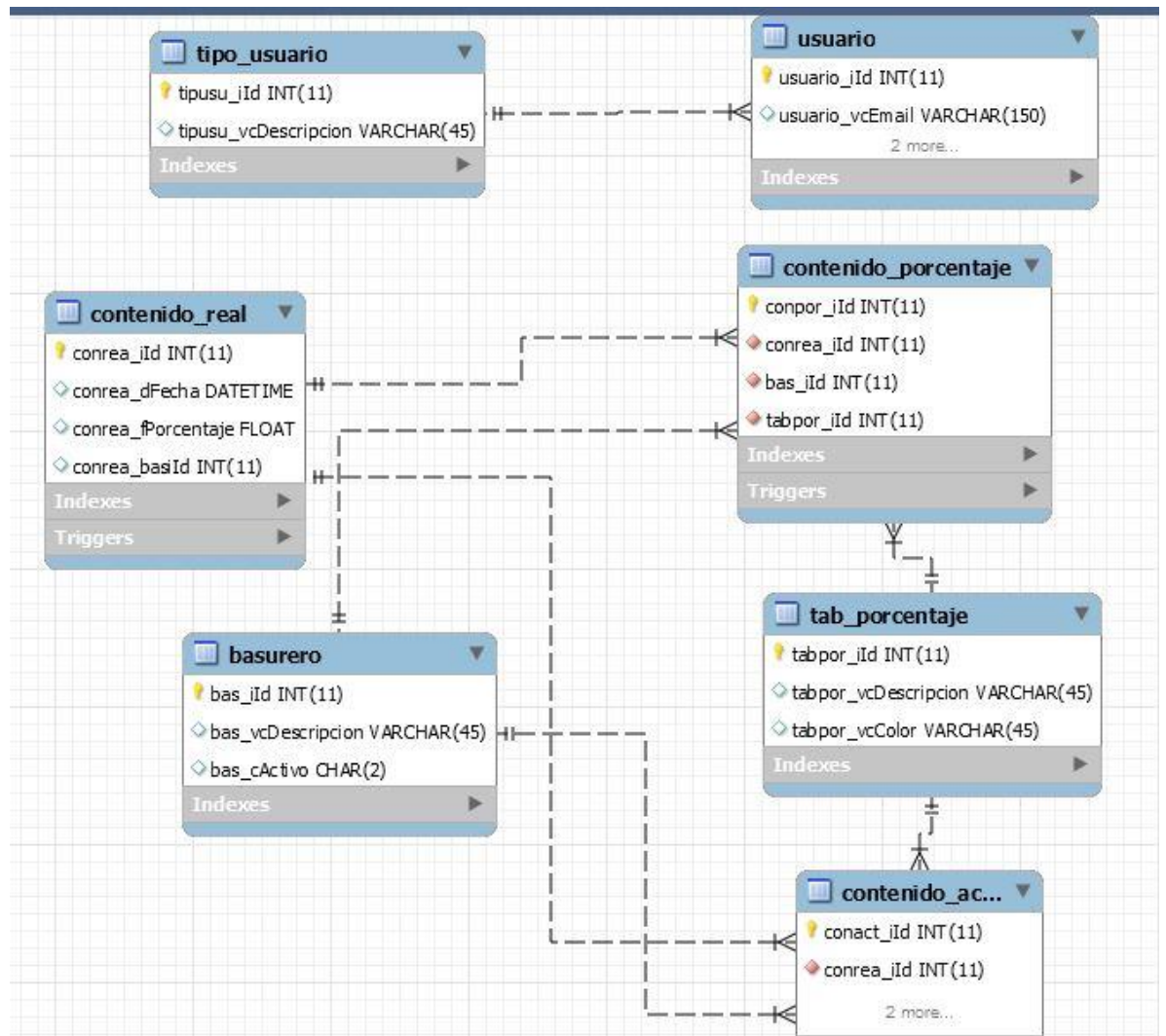
Figura 21: Modelo de Dominio (2/2)



Fuente: Enterprise Architect

- Diseño de la base de datos

Figura 22: Diseño de la base de datos

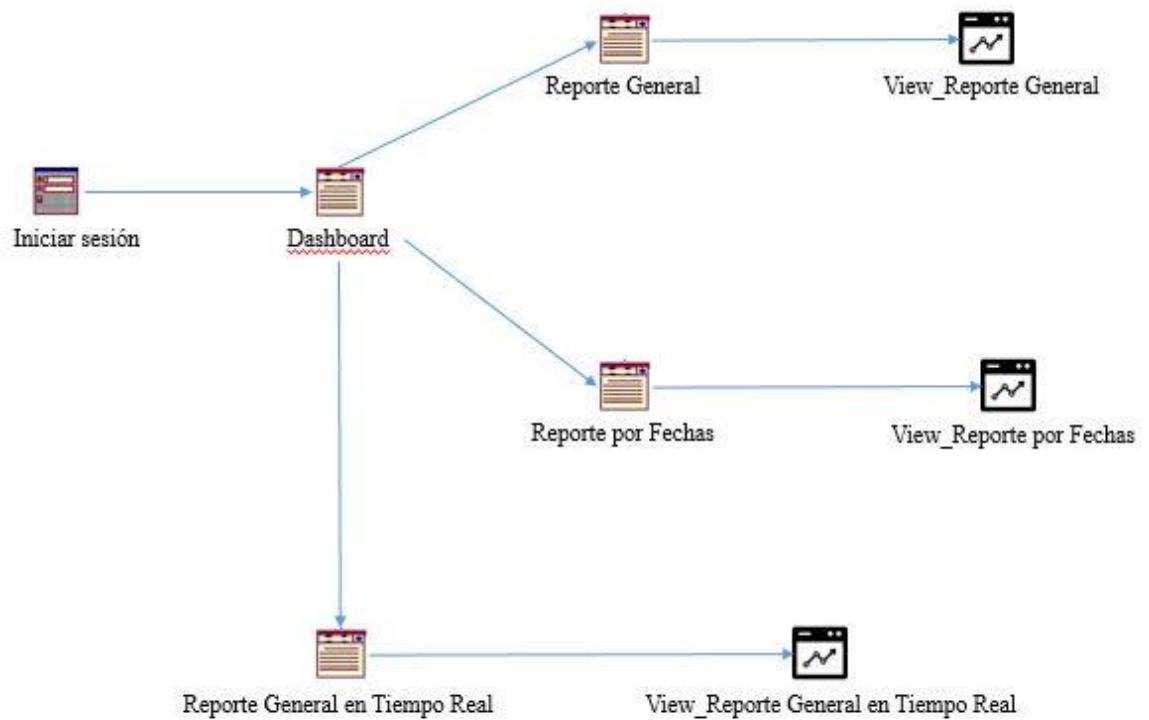


Fuente: MySql Workbench

III FASE: Diseño Navegacional

- Modelo navegacional

Figura 23: Modelo Navegacional



Fuente: Elaboración Propia

IV FASE: Diseño de Interfaz Abstracta

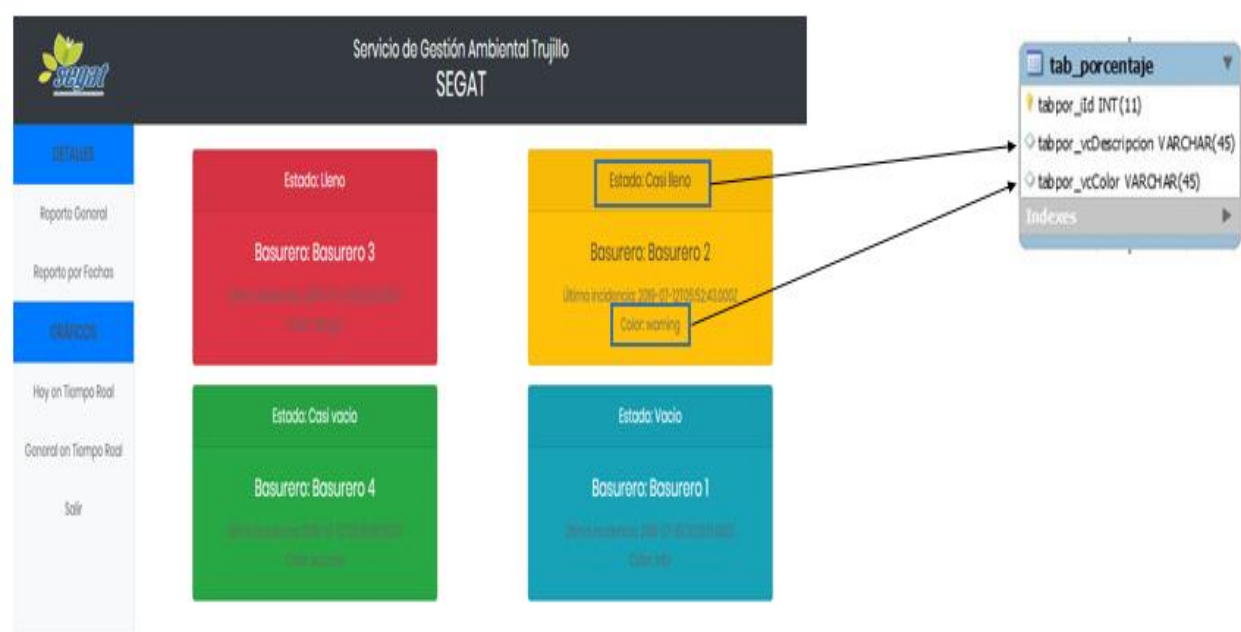
Figura 24: Interfaz abstracta



Fuente: Elaboración propia

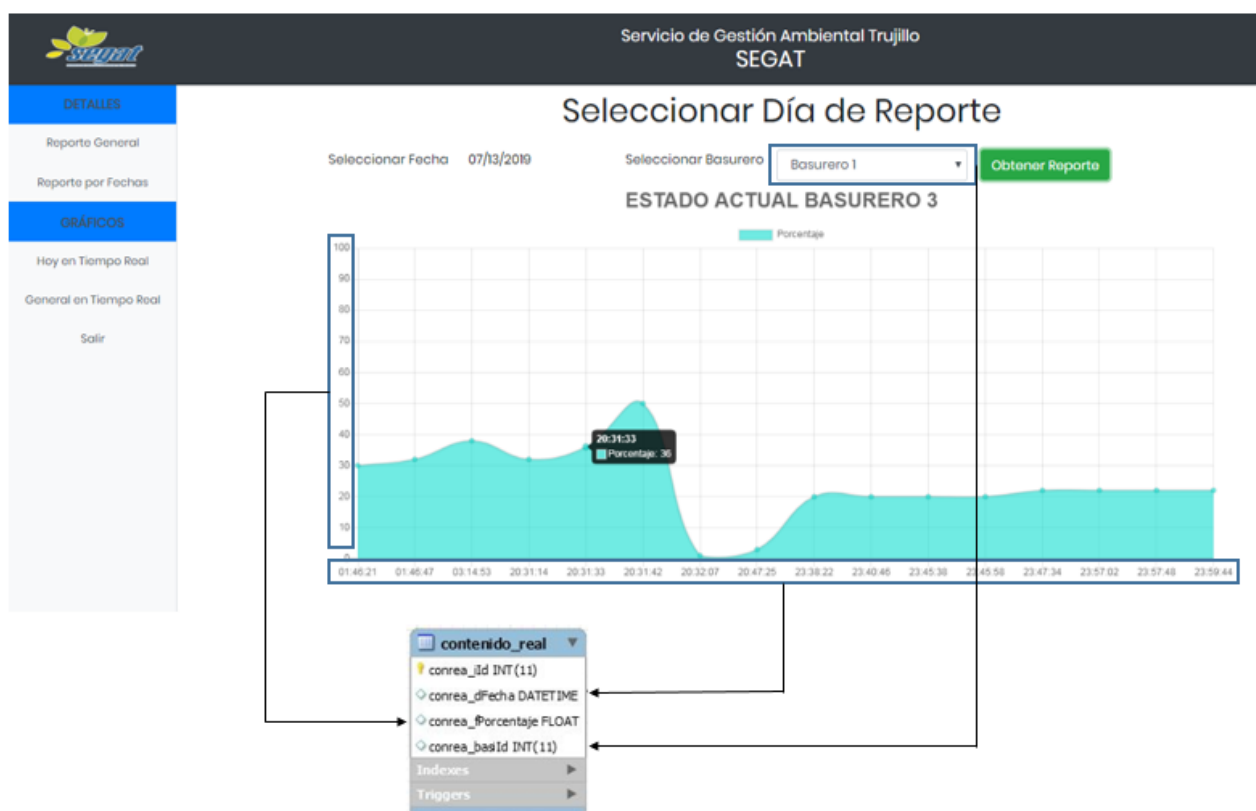
V FASE: Implementación

Figura 25: Vista y relación abstracta (1/2)



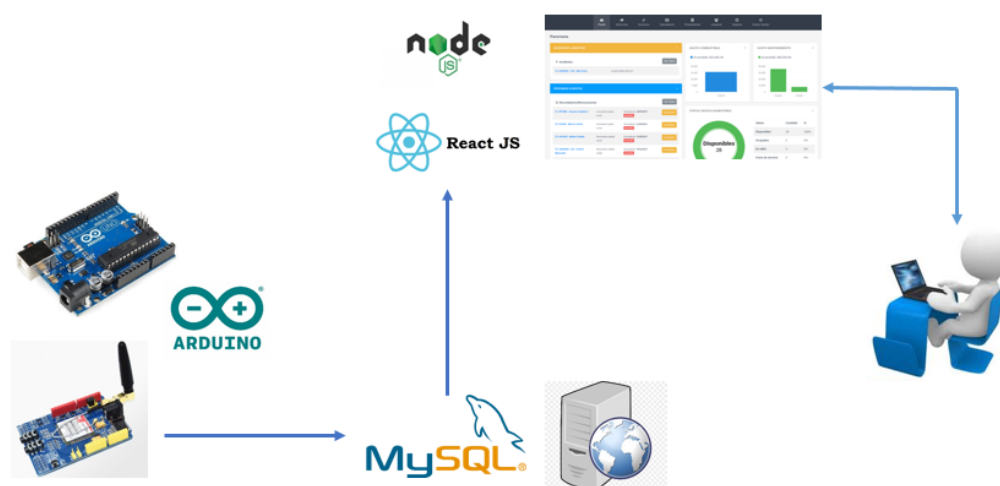
Fuente: Elaboración propia

Figura 26: Vista y relación abstracta (2/2)



Fuente: Elaboración propia

Anexo 6: Diseño de la Infraestructura (HARDWARE)”

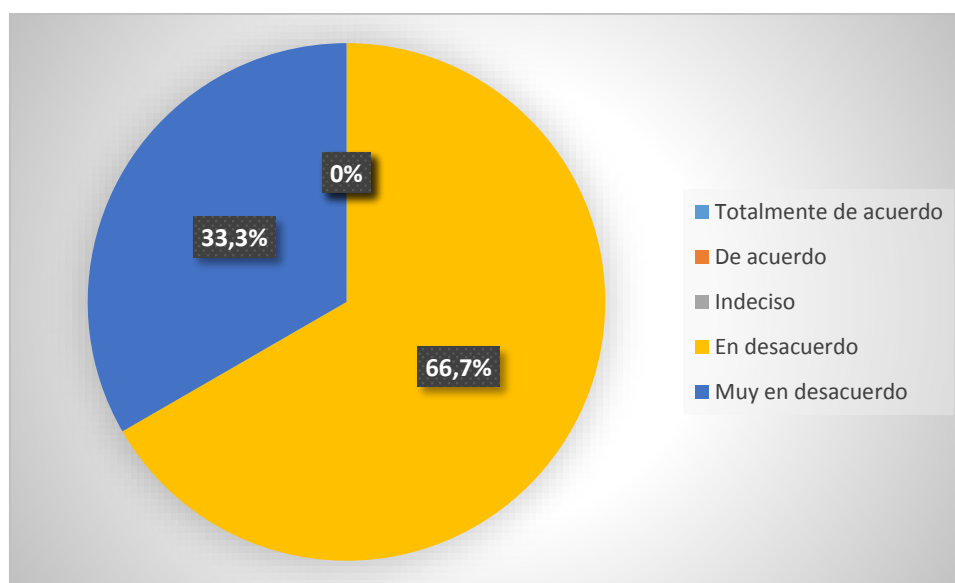


Fuente: Elaboración Propia

Anexo 7: Resultado de encuesta al personal del SEGAT Pre-Test

1. ¿Considera usted que la manera de obtener información del estado de los contenedores es la adecuada?

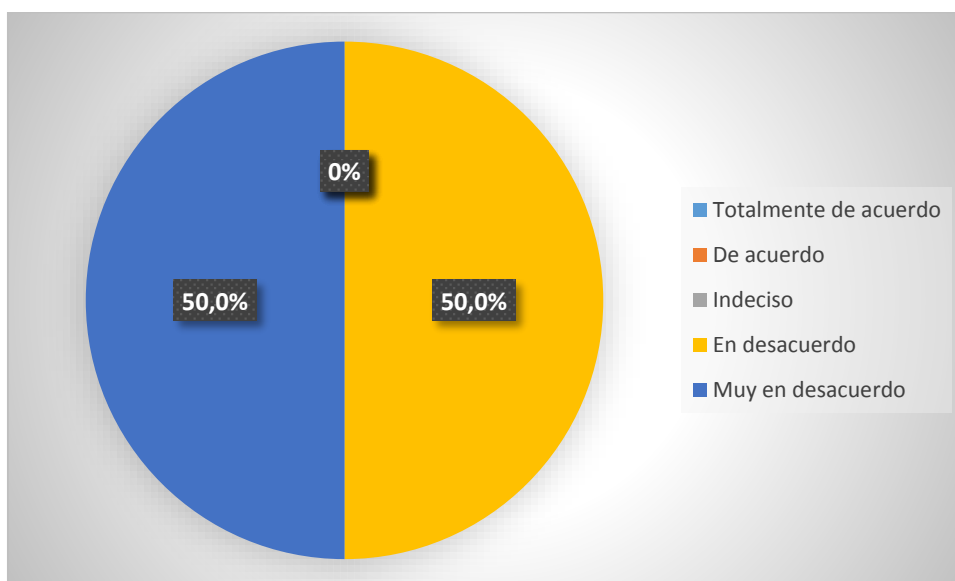
Opción de respuesta	Cantidad	%
Totalmente de acuerdo	0	0.0%
De acuerdo	0	0.0%
Indeciso	0	0.0%
En desacuerdo	4	66.7%
Muy en desacuerdo	2	33.3%
TOTAL	6	100.0%



La mayoría del personal del SEGAT representados por un 66,7% manifiesta que están en desacuerdo con la manera de obtener información sobre el estado de los contenedores y el 33,3% está muy en desacuerdo.

2. ¿Está de acuerdo con el tiempo que toma el proceso de registro de información del estado de los contenedores?

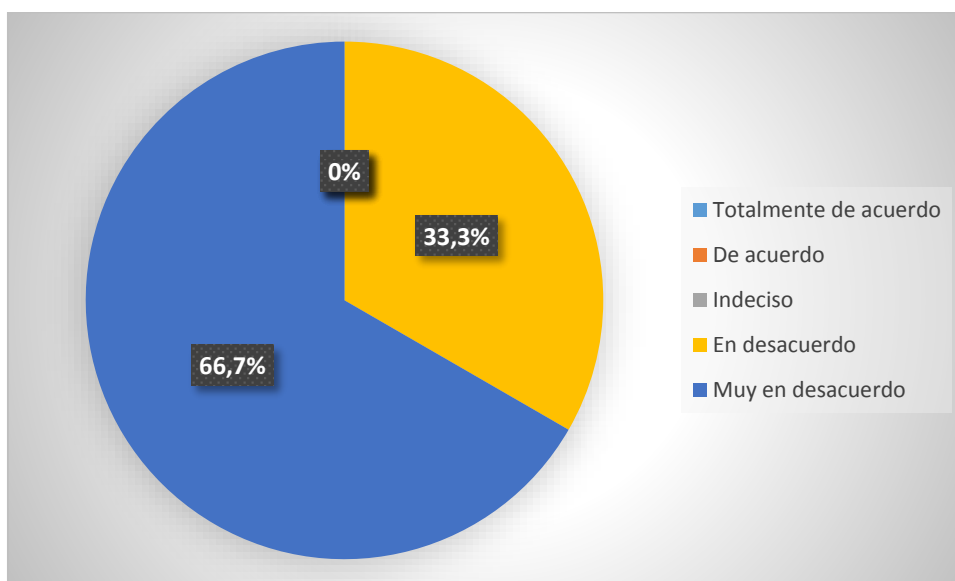
Opción de respuesta	Cantidad	%
Totalmente de acuerdo	0	0.0%
De acuerdo	0	0.0%
Indeciso	0	0.0%
En desacuerdo	3	50.0%
Muy en desacuerdo	3	50.0%
TOTAL	6	100.0%



El personal representado por un 50,0% manifiesta que están en desacuerdo y el otro 50,0% está muy en desacuerdo con el tiempo que se toma el proceso de registro de información del estado de los contenedores.

3. ¿Está usted de acuerdo con el proceso de registro de información de los contenedores?

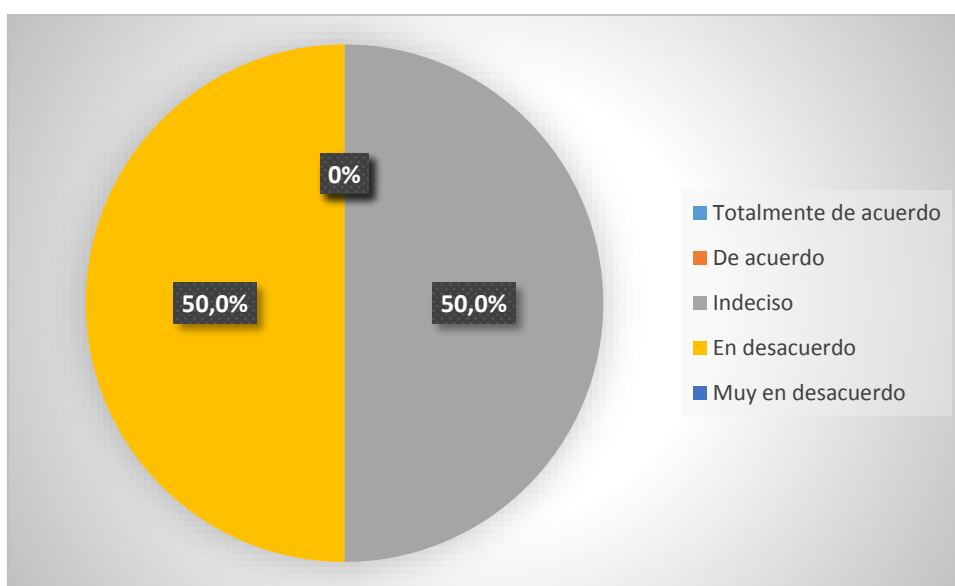
Opción de respuesta	Cantidad	%
Totalmente de acuerdo	0	0.0%
De acuerdo	0	0.0%
Indeciso	0	0.0%
En desacuerdo	2	33.3%
Muy en desacuerdo	4	66.7%
TOTAL	6	100.0%



El personal representado por un 66,7% muestra que están muy en desacuerdo con el proceso de registro de información del estado de los contenedores y el 33,3% está en desacuerdo.

4. ¿Está usted de acuerdo con la precisión de la información de los contenedores?

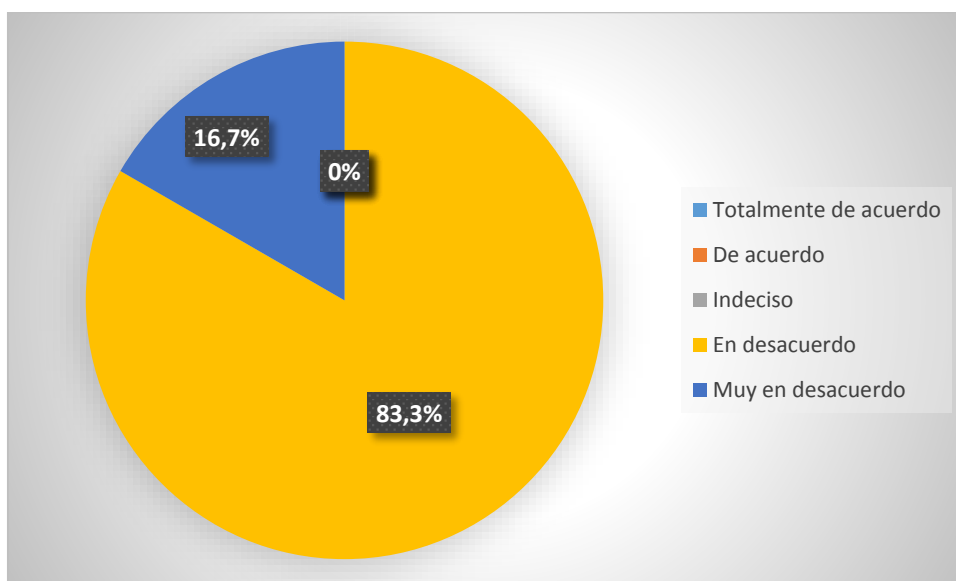
Opción de respuesta	Cantidad	%
Totalmente de acuerdo	0	0.0%
De acuerdo	0	0.0%
Indeciso	3	50.0%
En desacuerdo	3	50.0%
Muy en desacuerdo	0	0.0%
TOTAL	6	100.0%



El personal representado por un 50,0% manifiesta que están en desacuerdo y el otro 50,0% están indecisos con la precisión de la información del estado de los contenedores.

5. ¿Está usted de acuerdo con el tiempo de generación de reportes estadísticos sobre el estado de los contenedores?

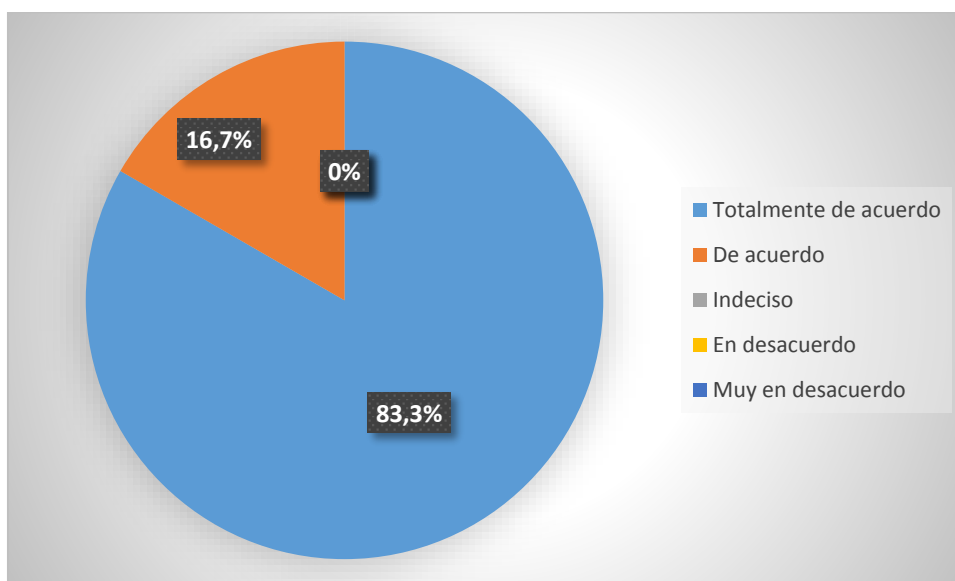
Opción de respuesta	Cantidad	%
Totalmente de acuerdo	0	0.0%
De acuerdo	0	0.0%
Indeciso	0	0.0%
En desacuerdo	5	83.3%
Muy en desacuerdo	1	16.7%
TOTAL	6	100.0%



La mayoría de los encuestados representado por un 83,3% opinan que están en desacuerdo con el tiempo de generación de reportes estadísticos y el 16,7% está muy en desacuerdo.

6. ¿Considera usted que la implementación de un sistema contribuirá para mejorar en sus labores de recojo de desechos?

Opción de respuesta	Cantidad	%
Totalmente de acuerdo	5	83.3%
De acuerdo	1	16.7%
Indeciso	0	0.0%
En desacuerdo	0	0.0%
Muy en desacuerdo	0	0.0%
TOTAL	6	100.0%

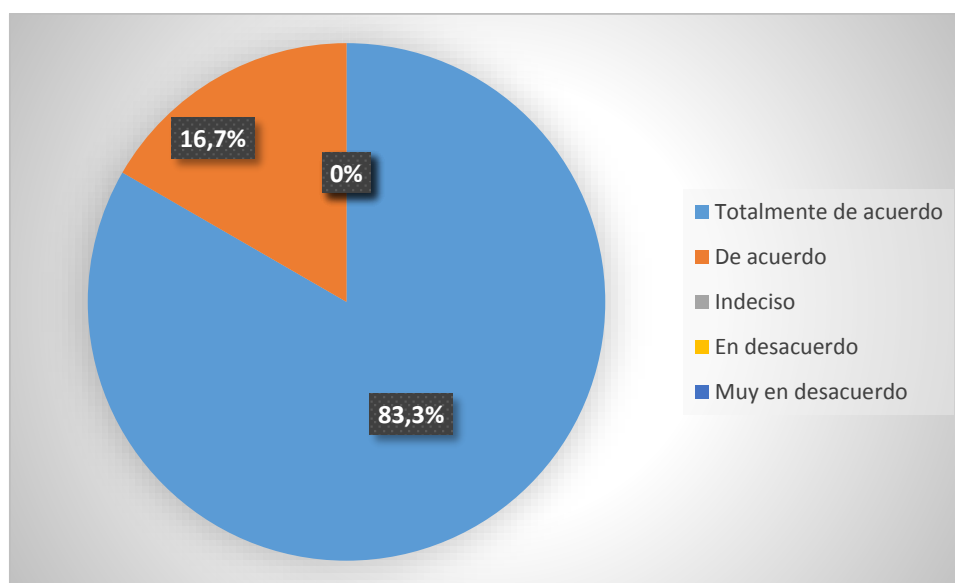


Los encuestados representado por un 83,3% declara que están totalmente de acuerdo que la implementación de un sistema contribuirá a mejorar las labores y el 16,7% está de acuerdo.

Anexo 8: Resultado de encuesta al personal del SEGAT Post-Test

1. Con el sistema propuesto ¿Considera usted que la manera de obtener información del estado de los contenedores es la adecuada?

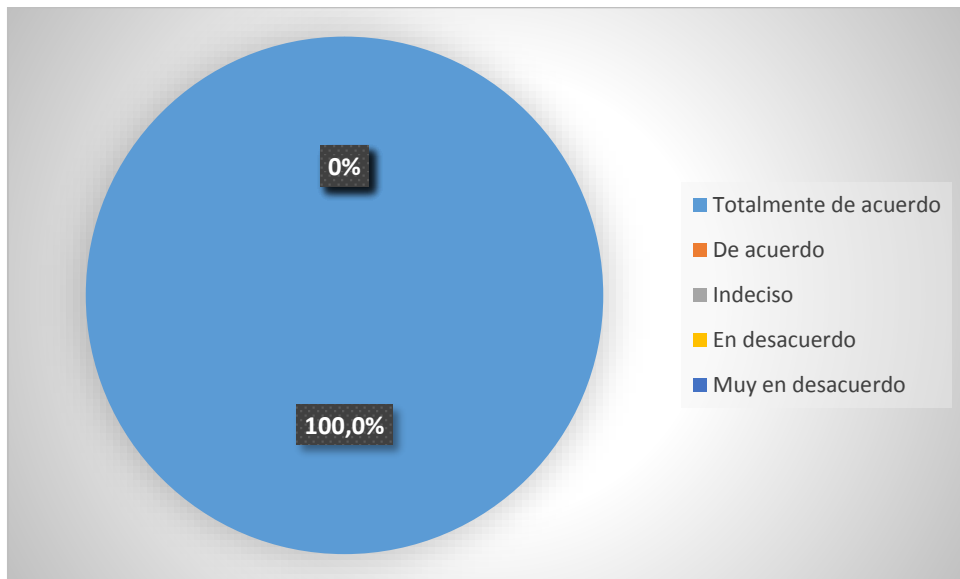
Opción de respuesta	Cantidad	%
Totalmente de acuerdo	5	83.3%
De acuerdo	1	16.7%
Indeciso	0	0.0%
En desacuerdo	0	0.0%
Muy en desacuerdo	0	0.0%
TOTAL	6	100.0%



Después de la implementación del sistema, una gran parte del personal representados por un 83,3% opina que están totalmente de acuerdo con la manera de obtener información sobre el estado de los contenedores y el 16,7% están de acuerdo.

2. Con el sistema propuesto ¿Está de acuerdo con el tiempo que toma el proceso de registro de información del estado de los contenedores?

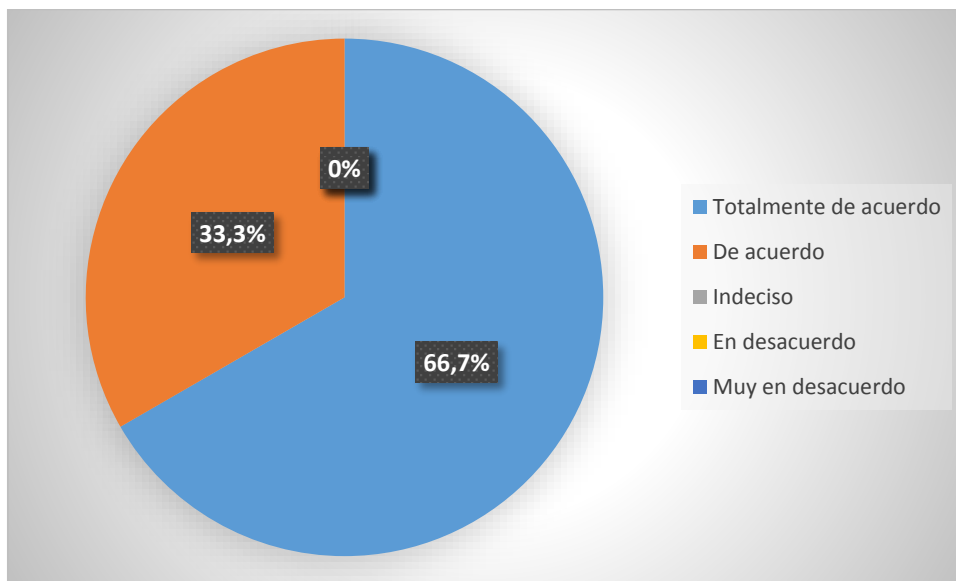
Opción de respuesta	Cantidad	%
Totalmente de acuerdo	6	100.0%
De acuerdo	0	0.0%
Indeciso	0	0.0%
En desacuerdo	0	0.0%
Muy en desacuerdo	0	0.0%
TOTAL	6	100.0%



Después de la implementación del sistema, el 100,0% del personal manifiestan que están totalmente de acuerdo con el tiempo que se toma el proceso de registro de información del estado de los contenedores.

3. Con el sistema propuesto ¿Está usted de acuerdo con el proceso de registro de información de los contenedores?

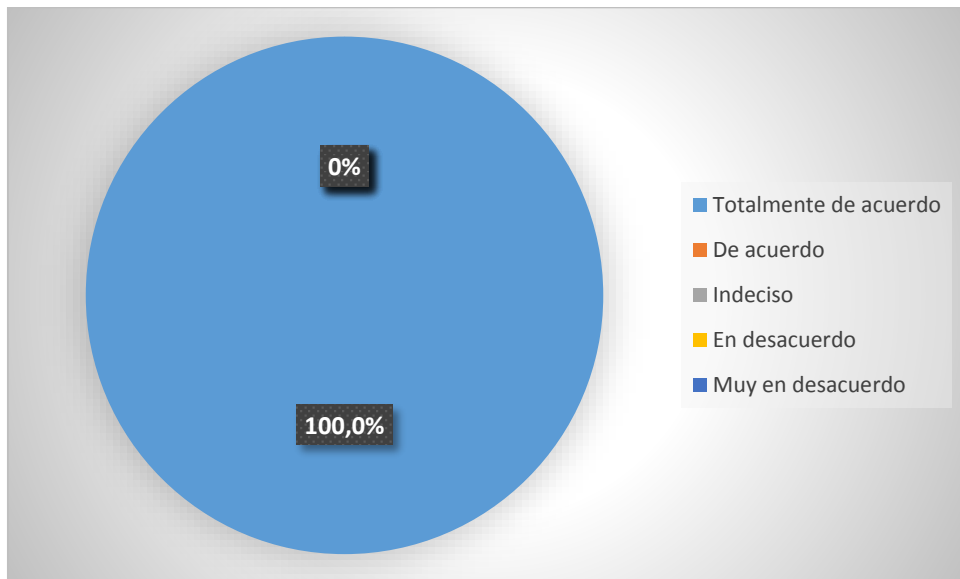
Opción de respuesta	Cantidad	%
Totalmente de acuerdo	4	66.7%
De acuerdo	2	33.3%
Indeciso	0	0.0%
En desacuerdo	0	0.0%
Muy en desacuerdo	0	0.0%
TOTAL	6	100.0%



Después de la implementación del sistema, una gran parte de los encuestados representado por un 66,7% manifiesta que están totalmente de acuerdo con el proceso de registro de información del estado de los contenedores y el 33,3% de acuerdo.

4. Con el sistema propuesto ¿Está usted de acuerdo con la precisión de la información de los contenedores?

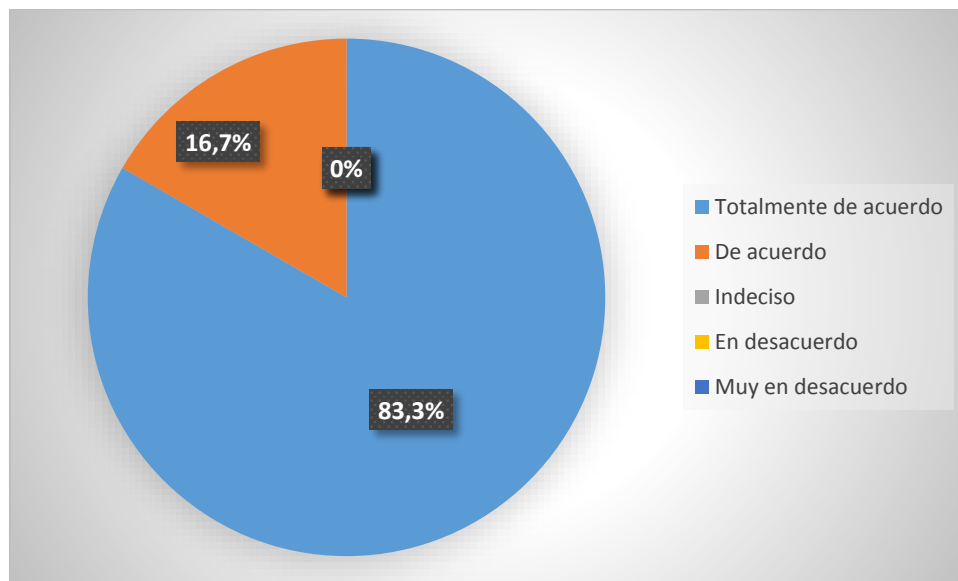
Opción de respuesta	Cantidad	%
Totalmente de acuerdo	6	100.0%
De acuerdo	0	0.0%
Indeciso	0	0.0%
En desacuerdo	0	0.0%
Muy en desacuerdo	0	0.0%
TOTAL	6	100.0%



Después de la implementación del sistema, el 100% del personal manifiesta que están totalmente de acuerdo con la precisión de la información del estado de los contenedores.

5. Con el sistema propuesto ¿Está usted de acuerdo con el tiempo de generación de reportes estadísticos sobre el estado de los contenedores?

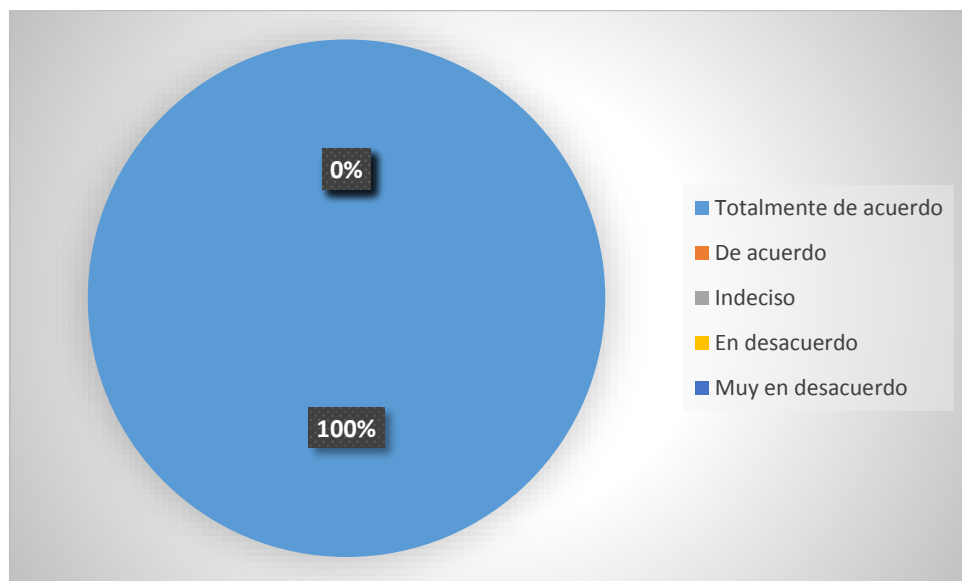
Opción de respuesta	Cantidad	%
Totalmente de acuerdo	5	83.3%
De acuerdo	1	16.7%
Indeciso	0	0.0%
En desacuerdo	0	0.0%
Muy en desacuerdo	0	0.0%
TOTAL	6	100.0%



Después de la implementación del sistema, el personal representado por un 83,3% manifiesta que están en desacuerdo con el tiempo de generación de reportes estadísticos y el 16,7% está de acuerdo.

6. ¿Considera usted que la implementación de un sistema contribuirá para mejorar en sus labores de recojo de desechos?

Opción de respuesta	Cantidad	%
Totalmente de acuerdo	6	100.0%
De acuerdo	0	0.0%
Indeciso	0	0.0%
En desacuerdo	0	0.0%
Muy en desacuerdo	0	0.0%
TOTAL	6	100.0%



Después de la implementación del sistema, el 100% del personal considera que la implementación de un sistema contribuirá a las mejoras de las labores.